

Compilación de trabajos académicos presentados al XVII Congreso RedPOP

RECALCULANDO: **estrategias de divulgación científica**

24 y 25 de noviembre de 2021
Montevideo-Uruguay



Elaborado por: Espacio Ciencia

Diseño: Manosanta desarrollo editorial

Formato de preliminares: Lorena Fiori

Cómo referenciar esta publicación

Espacio Ciencia, 2021. *Compilación de trabajos académicos presentados al XVII Congreso RedPOP. Recalculando: estrategias de divulgación científica. 24 y 25 de noviembre de 2021. Montevideo-Uruguay.* Montevideo: Espacio Ciencia. ISBN: 978-9915-9367-5-8

Cómo referenciar un trabajo académico

Aguilera Jiménez, Patricia, González González, Maribel, Alva Pazarán, Mary Carmen, 2021. Ameyalli: repositorio especializado en comunicación pública de la ciencia para el acceso abierto al conocimiento. En: Espacio Ciencia. *Compilación de trabajos académicos presentados al XVII Congreso RedPOP. Recalculando: estrategias de divulgación científica. 24 y 25 de noviembre de 2021. Montevideo-Uruguay.* Montevideo: Espacio Ciencia. pp.11-17. ISBN: 978-9915-9367-5-8

2021, Espacio Ciencia

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente trabajo siempre que no se altere su contenido y se cite la fuente. Está prohibida su utilización para fines comerciales. Reconocimiento-No Comercial CC BY-NC

Link a la licencia creative commons:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>



Agradecimientos

Organizar un congreso en tiempos de pandemia fue todo un reto. Se juntó la falta de experiencia de nuestro equipo en la organización de un congreso virtual y la necesidad de brindar un espacio de intercambio rico y productivo para nuestra comunidad latinoamericana de divulgadores. Este congreso, fue posible gracias a la generosidad y el aporte de muchos amigos, amigas y también quienes por primera vez contactamos e inmediatamente nos confirmaron su interés en participar. Es así como logramos organizar las 2 conferencias magistrales, 19 mesas redondas y 9 talleres con la participación de expertos de toda la región.

Por eso queremos agradecer a quienes hicieron posible esta instancia y colaboraron desinteresadamente para que el Congreso de RedPOP fuera posible.

Conferencias magistrales

Guadalupe Noguez - Natasha Felizi

Mesas redondas

Aida Granell - Aleida Rueda - Alejandra Alvarado - Ana Claudia Nepote - Ana María Londoño - Ana Ochoa - Andrea Obaid - Angélica Munera - Bárbara Léniz - Cecilia Rosen - Claudia Aguirre - Claudio Cormick - Constanza Pedersoli - Dalia Haymann - Daniela Hirschfeld - Diana Caho - Diego Corrales - Eduardo Sáenz de Cabezón - Elaine Reynoso - Emiliano Rodríguez - Ernesto Blanco - Eunice Báez Sánchez - Felipe Rocha - Felipe Gamonal - Gloria Blonder - Guadalupe Díaz - Guillermo Anlló - Gustavo Riestra - Heliton Barros - Jessica Norberto Rocha - Jorge Padilla - Julia Tagüeña - Julián Rosenblatt - Kadima Nayara - Kathia Pitti - Kenia Valderrama - Laura Sierra Zapata - Lourdes Patiño - Luisa Massarani - Lydia Gil - Margoth Mena - María Emilia Beyer - María Orfila - Maite Martirena - Maurice Bitran - Meghie Rodrigues - Nélide Pohl - Nelsa Bottinelli - Noela Invernizzi - Noemy Coto - Pablo Rosenblatt - Pamela Nuñez - Patricia Castellanos - Patricia Macías - Renata Fontanetto - Ricardo Rubiales - Rocío Ramírez - Rodrigo Reis - Sandra Muriello - Sergio Silva - Sigrid Falla - Silvia Singer - Soledad Machado - Susana Herrera - Tonatiuh Moreno - Valeria Edelsztein - Valeria Román - Vanesa Amarelle

Talleres

Bertha Michel - Cecilia von Reichenbach - Eugenia López - Florencia Cabana -
Florencia Court - Javier García de Souza - Juan Carlos Gacitúa - Leonardo Svarc -
Luisa Massarani - Mariana Santamaría - Miguel García Guerrero -
Nicolás Camargo - Ricardo Rubiales - Silvina Basile - Vania Villafaña -
Viridiana Esparza - Yuriy Castelfranchi

Soporte organizativo

Ana Claudia Nepote - Diego Vaz Bevilaqua - María Eugenia Fazio -
Marcelo Queirolo - Margoth Mena Young - Sergio de Regules

Premio RedPOP

Ana María Londoño - Diego Vaz Bevilaqua - Ernesto Márquez Nerey -
Patricia Castellanos Pineda

Whatsapp Party

Juan Carlos Gacitúa

Agradecimiento póstumo: Durante el proceso de edición de esta publicación falleció Nelsa Bottinelli – Directora de la Asociación Civil Ciencia Viva de Uruguay, primer miembro de RedPOP de Uruguay. Fue Coordinadora del Nodo Sur 2006-2007 y Tesorera 2010-2013. Nelsa ayudó desinteresadamente en la organización de este Congreso, así como lo hizo desde hace más de 25 años en otras organizaciones de congresos y actividades de RedPOP. La recordaremos siempre por su compromiso con la divulgación de la ciencia en Uruguay y la región, su tenacidad y cariño por RedPOP.

Tabla de contenidos

| | |
|------------------------------|------------|
| Créditos | 2 |
| Agradecimientos | 3 |
| Introducción | 8 |
| Trabajos académicos | 10 |
| ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN | 10 |
| CREATIVIDAD | 11 |
| INCLUSIÓN | 291 |
| MUJERES Y CIENCIA | 298 |
| SALUD | 310 |
| OTROS | 317 |
| CIENCIA CIUDADANA | 342 |
| CREATIVIDAD | 343 |
| SALUD | 381 |
| PROMOCIÓN ODS | 384 |
| EDUCACIÓN EN MUSEOS | 391 |
| CREATIVIDAD | 392 |
| INCLUSIÓN | 442 |
| PROMOCIÓN ODS | 476 |
| OTROS | 489 |
| PERIODISMO CIENTÍFICO | 518 |
| CREATIVIDAD | 519 |
| OTROS | 524 |
| PROFESIONALIZACIÓN | 527 |
| CREATIVIDAD | 528 |
| FAKE NEWS | 588 |
| INCLUSIÓN | 595 |
| SALUD | 602 |
| OTROS | 617 |
| Programa del Congreso | 700 |
| PROGRAMA | 701 |
| Índice de trabajos | 709 |

Comités

Comité Directivo RedPOP

Directora: Martha Cambre - Espacio Ciencia
Coordinador Nodo Sur: Juan Carlos Gacitúa - CICAT
Coordinadora Nodo Andes: Ana María Londoño - Universidad EAFIT
Coordinadora Nodo Norte: Margoth Mena – Universidad Nacional Costa Rica
Tesorero: Ernesto Márquez - Somedicyt
UNESCO Montevideo: Guillermo Anlló - UNESCO

Comité Organizador

Fiorella Silveira – Espacio Ciencia
Freddy Núñez - Espacio Ciencia
Guillermo Roland – Espacio Ciencia
Natalia Pelufo - Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)
Martha Cambre – Espacio Ciencia
Santiago Chitaro – Espacio Ciencia

Comité Evaluador

Argentina

Constanza Pedersoli – Programa Mundo Nuevo Universidad Nacional de La Plata
Guadalupe Díaz – Centro Cultural de Ciencias Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Buenos Aires
María Eugenia Fazio – Universidad Nacional de Quilmes – Buenos Aires
Sandra Muriello – Universidad Nacional de Río Negro
Silvina Basile – Programa Mundo Nuevo Universidad Nacional de La Plata

Brasil

Diego Vaz Bevilaqua – Museu da Vida Fundação Oswaldo Cruz- Rio do Janeiro
Jessica Norberto Rocha - Fundação Cecierj
Luisa Massarani - Instituto Nacional de Comunicação Pública em Ciência e Tecnologia, Fundação Oswaldo Cruz - Ro do Janeiro
Marilisa de Melo Freire Rossilho - Universidade Estadual de Campinas

Chile

Nélida Pohl – Instituto de Ecología y Biodiversidad – Chile
Valeria Galleguitos- Museo Interactivo Mirador- Santiago de Chile

Costa Rica

Margoth Mena – Universidad Nacional de Costa Rica- San José de Costa Rica

Colombia

Juliana Restrepo – Parque Explora – Medellín Colombia

Sigrid Falla- Museo Maloka Bogotá

México

Aleida Rueda – Asociación Periodistas Científicos de México

Ana Claudia Nepote – Unidad Morelia – Universidad Autónoma de México

Miguel García Guerrero – Grupo Quark – Universidad Autónoma de Zacatecas

Panamá

María Gabriela Alvarado – SENACYT

Uruguay

Daniela Hirschfeld – Institut Pasteur Montevideo

Fiorella Silveira – Espacio Ciencia

Guillermo Roland – Espacio Ciencia

Marcelo Queirolo- Programa Química d+ Facultad de Química

Nelsa Bottinelli – Asociación Civil Ciencia Viva

Rocío Ramírez – Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable

Soledad Machado – Programa Química d+ Facultad de Química



Introducción

Recalculando: estrategias de divulgación científica

Los Congresos de RedPOP han sido a lo largo de más de 30 años instancias fundamentales para el intercambio de experiencias de la comunidad de divulgadores científicos de América Latina. Son espacios que promueven la generación de nuevas conversaciones, se comparten experiencias, se aprende y son punto de encuentro de largas amistades y generación de nuevas.

Muchas dudas surgieron al tener que organizar por primera vez un Congreso virtual para RedPOP. Cambiamos muchas veces el rumbo, pensamos, volvimos sobre nuestros pasos, cambiamos de ideas varias veces intentando encontrar la mejor forma de hacerlo. En una de esas instancias surgió el "Recalculando" y nos identificamos con ese concepto. Un virus había paralizado el mundo, llevábamos más de un año de pandemia y recalculábamos en forma casi diaria. Tuvimos que repensar el congreso adaptándolo a una modalidad virtual, así como todos los centros, museos y programas habían tenido que frenar sus actividades presenciales y encontrar nuevas formas de alcanzar sus audiencias.

Desde hace varios años el campo de la comunicación pública de la ciencia ha diversificado sus formatos y también se incorporaron nuevas temáticas. Stand up científicos, obras de teatro, cafés científicos ya son parte de muchos programas o centros de ciencias. Por su parte la inclusión de audiencias diversas, la promoción de actividades para niñas o el rol de la mujer científica también se ha incluido en las actividades y formas de pensar el diseño de los espacios o propuestas.

La ciencia fue protagonista durante 2020 y 2021. Los científicos en muchos países pasaron de ser desconocidos a figuras públicas que aparecían en medios masivos y el público se familiarizó con terminologías científicas. Sin embargo, los comunicadores científicos cuyas actividades principales se basaban en programas presenciales vieron como sus instituciones cerraban y tuvieron que buscar nuevas herramientas y estrategias para comunicarse con su audiencia. No solo porque era imprescindible hacer llegar voces calificadas entre tantas informaciones falsas sino también para apoyar a sus comunidades durante el periodo de confinamiento masivo.

El lado positivo de la pandemia fue que impulsó la creatividad, la innovación y visibilizó la capacidad de resiliencia que tienen los equipos de nuestras instituciones. Y eso quisimos que se compartiera durante estos dos días.

Bajo el lema Recalculando estrategias de divulgación científica se congregaron más de 250 comunicadores científicos, investigadores, periodistas científicos, docentes, personal que trabaja en museos de ciencia de toda la región. Durante los dos días los participantes tuvieron la oportunidad de participar de 19

mesas redondas, 9 talleres, conferencias magistrales y 119 trabajos académicos fueron aceptados.

En este libro de memorias se compilan 102 de los 119 trabajos académicos que fueron aceptados por el comité evaluador.

Los invitamos a leer este libro que nos muestra la rica producción que existe en la región Latinoamericana, la creatividad, las dificultades a superar y las distintas innovaciones que se produjeron durante dos años muy especiales.

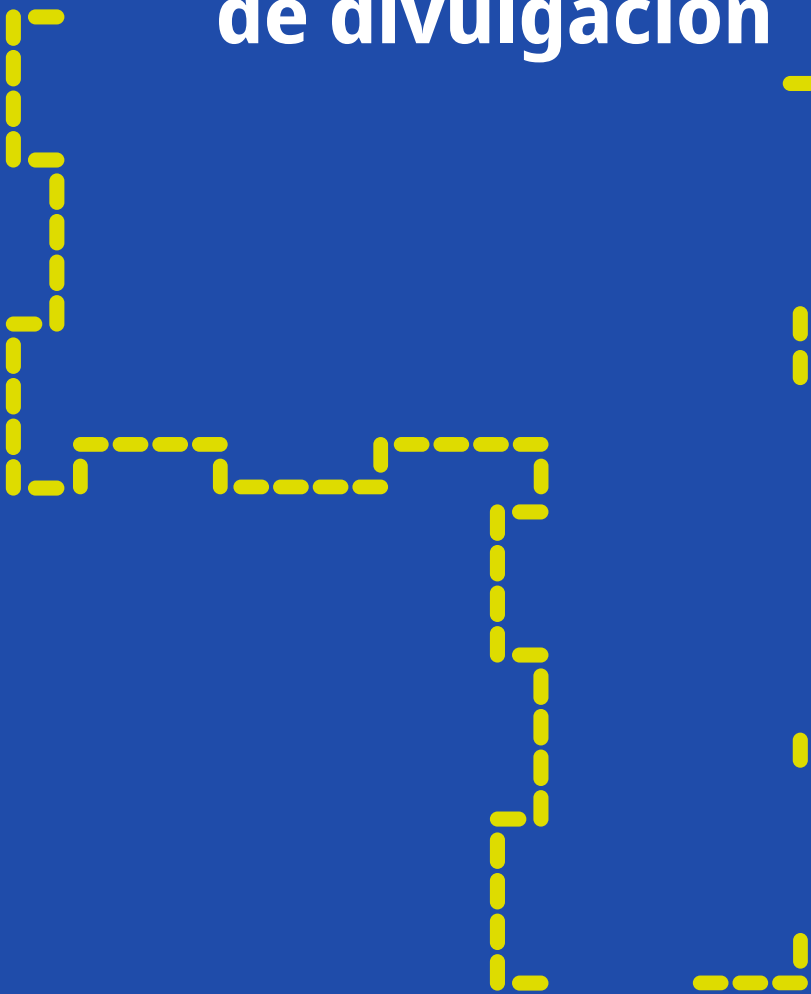
Aguardamos con ansia el próximo Congreso de RedPOP, que todos esperamos sea presencial y podamos vernos, conversar, compartir muchas sonrisas y tantas otras cosas que solo los Congresos de RedPOP nos dan.

Martha Cambre
Coordinadora General del Congreso RedPOP 2021
Directora Ejecutiva RedPOP 2018-2021



Trabajos académicos

**Actividades
de divulgación**



Ameyalli: repositorio especializado en comunicación pública de la ciencia para el acceso abierto al conocimiento

Patricia Aguilera Jiménez¹;
Maribel González González¹;
Mary Carmen Alva Pazarán²

Introducción

Un repositorio en línea es una “Plataforma digital que, siguiendo los estándares internacionales, almacena, mantiene y preserva la información educativa, académica, científica, tecnológica y de innovación, la cual se deriva de las investigaciones, productos educativos y académicos” (Gaceta UNAM, 2015, p. 25). En este documento se presenta el desarrollo de Ameyalli-Repositorio Institucional- de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, un repositorio especializado en preservar productos digitales de comunicación pública de la ciencia.

Ameyalli es un repositorio institucional porque tiene como propósito ser de acceso abierto, ya que se apega a las iniciativas y normas internacionales que promueven de forma abierta el conocimiento en las ciencias y humanidades, y que se basan en los acuerdos de Budapest, Bethesda y Berlín (Política de acceso abierto y derechos de autor, 2020). También se adhiere a las normas nacionales vigentes: Lineamientos Generales para el Repositorio Nacional y los Repositorios Institucionales y Lineamientos Técnicos para el Repositorio Nacional y los Repositorios Institucionales del CONACyT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), así como del Acuerdo de lineamientos generales para la política de acceso abierto de la UNAM y Lineamientos para la integración y publicación de las colecciones universitarias digitales, estos dos últimos pertenecientes a la Universidad Nacional Autónoma de México (Dirección General de Repositorios Universitarios, 2019).

1 Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

2 Dirección General de Repositorios Universitarios (DGRU), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Ameyalli es una página web única es su tipo en México, en la que se archivan y depositan en formato digital recursos y materiales como: documentos, libros, capítulos de libros, artículos de divulgación, artículos científicos, tesis, tesinas, manuales, fotografías, videos, audios, entre otros. Todos estos como el resultado de la producción científica y académica de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la UNAM. Ameyalli es un repositorio dirigido específicamente para consultar y obtener información especializada en Comunicación Pública de la Ciencia (CPC), con el propósito de que la comunidad estudiantil, de comunicación de la ciencia, de divulgación, periodistas de ciencia y público accedan ellos.

Ameyalli-Repositorio Institucional (DGDC, UNAM)

Objetivos

- Preservar la producción intelectual y académica de la DGDC, UNAM.
- Maximizar la visibilidad de los contenidos y recursos de comunicación de la ciencia que genera la comunidad de la DGDC.
- Brindar acceso abierto a la producción de una serie de recursos especializados en comunicación pública de la ciencia.
- Garantizar la preservación de sus archivos digitales.

Interoperabilidad

Ameyalli tiene como prioridad ampliar, consolidar y facilitar el acceso abierto y sin pago a sus contenidos y productos de CPC. Esto se ha conseguido gracias a la construcción y diseño de un esquema metadatos (dcterms:accessRights) para el depósito de sus recursos digitales, cuyo nivel de acceso es primordial y abierto (siguiendo los criterios de OpenAIRE).

“Los metadatos son un conjunto de datos que proporciona la información mínima necesaria para identificar un contenido digital, como descripciones de su contexto, su calidad y condición o sus características. Una característica es que cuenta con una estructura que es posible procesar a través de computadoras, lo que permite su intercambio de un sistema de información a otro” (Chávez y colaboradores, p. 3, 2021). Para la UNAM y Ameyalli, de acuerdo con los Lineamientos para la Integración de Repositorios Universitarios en el Repositorio Institucional de la UNAM (Gaceta UNAM, p. 35, 2020), los metadatos son “datos estructurados y actualizados que describen el contexto y las características de contenido, captura, procesamiento, calidad, condición, acceso y distribución de un conjunto de datos, que sirven para facilitar su búsqueda, identificación y uso.”

Todos los contenidos que se encuentran en el repositorio Ameyalli, por ejemplo, textos, imágenes, audios, videos y cualquiera de las aportaciones en CPC, están protegidos por los derechos de autor para el uso, circulación y acceso. Este repositorio institucional opera en una plataforma bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirAlike 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). Mientras que la funcionalidad tecnológica se ha implementado con un software especializado para repositorios digitales: DSpace 6.2. Este integra estándares internacionales como Dublin Core y OPENAIRE para la catalogación de sus contenidos.

En cuanto al desarrollo de los protocolos de preservación digital, en Ameyalli se adoptó el protocolo OAI-PHM (Open Archive Initiative-Protocol for Metadata Harvesting), modelo de referencia del Sistema de Información de Archivos Abiertos. Este se define por la norma internacional ISO 14721 (2003) como: “un modelo funcional de alto nivel para la gestión de objetos digitales. Se desarrolló en la comunidad de ciencias espaciales y es ampliamente utilizado en la comunidad de preservación digital” (Pérez, 2017)

A partir de estos estándares, para Ameyalli se diseñó un esquema de metadatos híbrido- básico de 35 elementos que se integraron en las categorías: metadatos descriptivos, metadatos de preservación, metadatos técnicos y metadatos administrativos, estos últimos incluyen los metadatos de derechos y de preservación, cada uno con sus respectivos suplementos: calificadores y metaetiquetas que ayudan a proporcionar y gestionar información de cada recurso de forma más precisa. Los metadatos de Ameyalli fueron diseñados con base en políticas, estándares y lineamientos de preservación digital y acceso abierto, establecidos por el CONACyT y la Dirección General de Repositorios Universitarios (DGRU), UNAM que los enuncia como los elementos de descripción que proveen información básica de las publicaciones y demás recursos de información electrónicos (CONACyT, 2020).

Una de las innovaciones que se han hecho para la consolidación de Ameyalli es haber conseguido una estandarización en dos ejes: los metadatos y su normatividad, esto es en cuanto a sus lineamientos, políticas y aviso de privacidad. De acuerdo con lo anterior fue posible conseguir la interoperabilidad en nuestro repositorio, es decir, la capacidad de que este repositorio y otros alojados en alguna plataforma digital sea capaz de intercambiar información: datos, documentos u otros objetos digitales, uniforme y eficientemente. Para conseguir el intercambio, Ameyalli cuenta con características técnicas y de estructura que facilitan la comunicación con otros repositorios.

Hay que resaltar que la interoperabilidad permite que los usuarios consulten de manera integrada diferentes contenidos entre plataformas. Por ello, es indispensable considerar tres tipos de interoperabilidad (DGRU. Interoperabilidad, 2020):

- a) **sintáctica**, se trata de la capacidad de las plataformas para intercambiar datos a partir de protocolos comunes de comunicación;

- b) semántica**, la capacidad de intercambiar contenidos de forma correcta y precisa, por medio de modelos comunes de datos estructurados, estándares y catálogos; y
- c) jurídica**, es la implementación de licencias o términos de uso homologados en plataformas y contenidos.

Contenidos

Los tipos de recursos en Ameyalli son libros, artículos arbitrados, tesis, talleres, conferencias, audios y mucho más, todo resultado del trabajo intelectual que la DGDC ha realizado durante 30 años de ejercicio de profesionales en comunicación pública de la ciencia. Este repositorio está pensado para profesionales en CPC, estudiantes de todos los niveles, profesores, investigadores, periodistas de ciencia, comunicadores de la ciencia, divulgadores y aquellas personas interesadas en la formación y profesionalización y productos en comunicación de la ciencia. Los recursos en Ameyalli solo se encuentran en el idioma español.

Respecto al tipo de contenidos, se cuentan con las siguientes categorías:

- **Históricos:** contenidos cuya función sea rescatar los testimonios y evidencias de la actividad de la DGDC a lo largo de su historia, por ejemplo, la galería fotográfica.
- **Procedimental y metodológicos:** contenidos que describen el ciclo de vida de un producto desde su conceptualización, planeación, desarrollo, ejecución, control, evaluación y cierre. Un ejemplo son los manuales.
- **Estudios:** contenidos enfocados a la reflexión, análisis, evaluación o investigación teórica y metodológica y de los fenómenos implicados en la comunicación de la ciencia. Aquí se ubican las tesis, tesinas y artículos de investigación.
- **Productos:** contenidos que constituyen en sí mismos materiales para la comunicación pública de la ciencia, dirigidos a público no especializado. Por ejemplo, las cápsulas de video o radio, revistas, libros, talleres, infografías, etcétera.

Los formatos electrónicos en los que se deposita el contenido de los recursos de Ameyalli son las imágenes: fotografías, figuras, gráficas, infografías, etc, (jpg). Los multimedia: videos (mp4), audio (mp3), animaciones (gif), páginas web (html, xml). Los documentos: libros, revistas, carteles, artículos, etc, (pdf). Las presentaciones: (ppt, pptx). Las bases de datos: (xlsx, mdb) y los sistemas de compresión: (zip).

Las ventajas de Ameyalli-Repositorio Institucional de la DDGC, UNAM

La diferencia entre otras páginas web de la propia DGDC u otras con temas afines de Comunicación Pública de la Ciencia, reside en que se centran en la divulgación científica per se. Mientras que el repositorio Ameyalli recoge, organiza, protege y difunde solo la producción intelectual, académica y de investigación, generada o resguardada por la DGDC, u otras instituciones de la propia UNAM y afines a esta. Además, el repositorio cuenta con un sistema que permite que la información alojada sea recuperada por otras páginas de consulta nacionales e internacionales, es decir, cuenta con un protocolo de interoperabilidad que le permite conectar todos los datos cuidadosamente organizados, descritos y estructurados bajo estándares internacionales, los cuales pone a disposición para su uso y reuso en acceso abierto.

Otra diferencia es que Ameyalli respalda constantemente cada documento digital que alberga, con la finalidad de preservar la producción intelectual alojada desde un inicio en la página web y poder garantizar el acceso, la disposición y perdurabilidad de los recursos en internet.

¿Qué ventajas ofrece Ameyalli a la comunidad en comunicación pública de la ciencia?

- 1) Una de las virtudes de Ameyalli es que a través de los recursos que mantiene puede incrementar la visibilidad de la producción académica de todo aquel que ha depositado algún recurso digital, de esta forma, al estar alojado y preservado en una página institucional confiable permite que cualquier recurso, gratuito y de acceso abierto, esté a disposición de cualquier usuario sin importar el lugar en donde se encuentre. Esto es posible porque se cuenta con mecanismos digitales para permitir a motores de búsqueda y recolectores de información nacionales, como el Repositorio Nacional y el Repositorio Institucional de la UNAM (RIUNAM), cosechar lo depositado en nuestro repositorio.
- 2) Da a conocer los datos estadísticos sobre las consultas y descargas de su producción intelectual.
- 3) Incrementar la vida de los documentos en internet, es decir, contar con el respaldo de la DGDC, UNAM para la preservación de sus recursos digitales.
- 4) Tener certeza sobre la gestión de derechos de autor de sus trabajos y obras, así como de tener absoluto control sobre el uso de los recursos.
- 5) Permitir usar, descargar y reproducir una serie de recursos y contenidos de divulgación de la ciencia sin registro ni pago, siempre y cuando sea

con fines académicos y no comerciales, además de respetar el derecho de propiedad intelectual, así como de dar crédito al autor en todo momento.

Consideraciones finales

El Repositorio Institucional de la DGDC, Ameyalli, se alinea a la Declaración de México a favor del ecosistema latinoamericano de acceso abierto no comercial, motivo por el cual el objetivo de nuestro repositorio es brindar acceso abierto al conocimiento de la comunicación pública de la ciencia, para hacerlo disponible, sin barreras y costo, en beneficio de la comunidad, entendiendo que el conocimiento, sobre todo el que es resultado del financiamiento público, es un bien común y su acceso, un derecho humano (Declaración de México).

Por todo lo anterior, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia está comprometida con lo que implica concentrar todo el capital de conocimiento que en esta institución se genera con el propósito de recuperarlo, organizarlo, preservarlo y darlo a conocer de manera global a las personas interesadas en la Comunicación Pública de la Ciencia.

Referencias bibliográficas

- Chávez Méndez, A., Méndez Franco, A.L., Sáenz González, R., López Coca, K., y Pérez, T.M. (2021). Estándar de metadatos para la interoperabilidad jurídica de repositorios universitarios. México. Dirección General de Repositorios Universitarios. SDI-UNAM.
- Digital Preservation Management, Implementing short-term strategies for long-term problems (s.f.). <https://dpworkshop.org/dpm-eng/foundation/metadata/index.html>.
- Dirección General de Repositorios Universitarios (2019). Términos de uso libre de datos abiertos de la Universidad Nacional Autónoma de México. https://dgru.unam.mx/wp-content/uploads/2019/10/D.TE_DGRU_DG_2015_B_Terminos_Libre_Uso.pdf
- Gaceta UNAM (2015). Lineamientos para la Integración y Publicación de las Colecciones Universitarias Digitales en el Portal de Datos Abiertos UNAM Colecciones Universitarias. https://dgru.unam.mx/wp-content/uploads/2019/10/D.Li_Ga_CCUD_2015_09_24_Integracion_Publicacion_Colecciones_PDA_UNAM.pdf
- Política de acceso abierto y derechos de autor (2020). Ameyalli Repositorio Especializado en Comunicación Pública de la Ciencia. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://ru.ameyalli.dgdc.unam.mx/page/normativity>

AD_C_AGUILERA

Reyes, P. (s.f.). Foro Universitario de Software Libre DSpace. Dirección General de Bibliotecas, Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/veracruz/foro-software-libre/files/2013/03/DSpace>.

Universidad Nacional Autónoma de México (2020, 19 octubre). Lineamientos para la integración de repositorios universitarios en el Repositorio Institucional de la UNAM. *Gaceta UNAM*. Núm. 5156.Gobierno, pp. 35-39.

Imaginario por otros medios: un museo que se rearma en la virtualidad

Gladys Carina Antúnez (gantunez@campus.ungs.edu.ar)¹

Cintia Ojeda (ciojeda@campus.ungs.edu.ar)¹

Julio Amadeo Coiro (jcoiro@campus.ungs.edu.ar)¹

Javier Servin (jservin@campus.ungs.edu.ar)¹

Nosotrxs

El Museo Interactivo de Ciencia, Tecnología y Sociedad "Imaginario", perteneciente al Centro Cultural de la Universidad Nacional de General Sarmiento (Buenos Aires, Argentina) cuenta con diversos programas que buscan impulsar acontecimientos e iniciativas que protagoniza la comunidad en la promoción y difusión de la cultura, la educación continua no formal y el mejoramiento de la alfabetización científico tecnológica.

El Museo ofrece: visitas guiadas en exposiciones permanentes, abiertas al público y a las escuelas; exposiciones temporales incorporadas a las muestras permanentes; talleres y laboratorios para estudiantes de todos los niveles y talleres y laboratorios de capacitación docente.

"Imaginario" se propone ser más que un museo, ya que su objetivo es establecer fuertes lazos con la comunidad (vecinxs, estudiantes, empresas, ONGs y otras organizaciones) e incentivar el interés por el saber de una forma innovadora y efectiva.

El equipo del Museo está integrado por docentes, personal no docente y estudiantes de la UNGS.

1 Museo Imaginario Universidad Nacional de General Sarmiento

Reinventarse en la virtualidad



El Museo adaptó sus actividades para seguir acompañando al público durante el aislamiento/distanciamiento social, dar apoyo, compartir saberes y también dudas. Estas actividades están pensadas para seguir conectadxs con la comunidad, a través de acciones que puedan verse, hacerse y compartirse desde casa y con toda la familia.

Narraciones, muestras virtuales, desafíos para toda la familia, consignas, origami, videos con experiencias, mateadas científicas y recursos para la enseñanza, son algunas de las actividades que presentamos a diario para la comunidad, en redes sociales y plataformas digitales.

Aún así, esta propuesta no está diseñada para reemplazar la presencialidad sino para complementarla, una vez finalizado el aislamiento.

Ante todo, buscamos estar conectadxs con nuestros diversos públicos, por eso realizamos acciones que se puedan hacer en casa y en familia. Luego empezamos a preguntarnos cuál era la mejor manera y para eso estamos evaluando el trabajo realizado y lo más importante, preguntándole a nuestro público acerca de lo que espera y necesita en un contexto extraordinario como el que nos toca vivir hoy. El Día Internacional de los Museos en 2020 nos encontró reflexionando sobre nuestra misión y funciones. Tuvimos así que reformular nuestro Manifiesto, ahora para un contexto de pandemia.

Muestra temporaria virtual (2020)

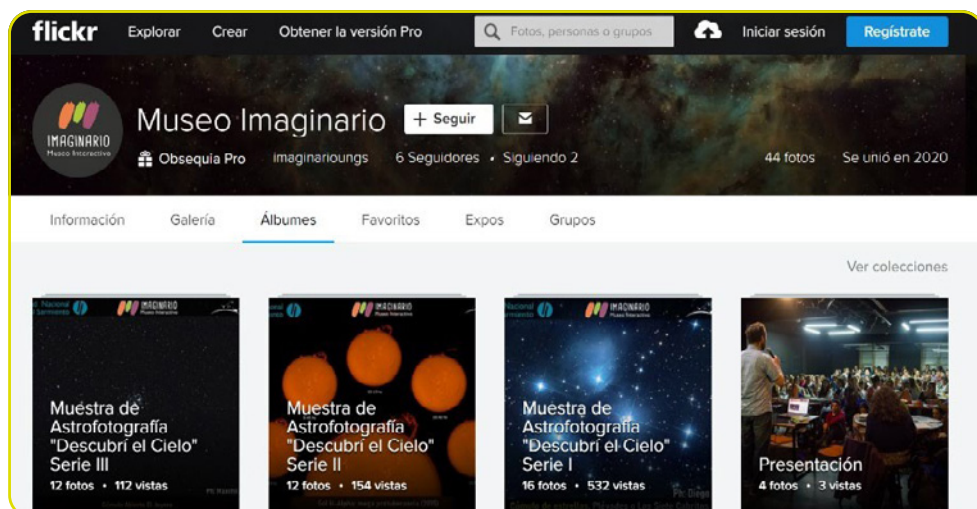
Las muestras temporarias fotográficas pasaron a estar expuestas virtualmente con consignas que incentivarán el intercambio que antes se daba en las visitas acompañadas con guías animadores científicos que solíamos hacer. El 2020 nos sorprendió suspendiendo la exposición "No, un grito sagrado. Presentamos en las redes algunas de las imágenes de la muestra e invitamos a completar la frase "Hoy un derecho humano es..." en un contexto novedoso y sensible.

AD_C_ANTÚNEZ

Posteriormente inauguramos una muestra en Flickr sobre astrofotografía titulada "Descubrí el cielo" en colaboración con grupos de aficionados a la astronomía del territorio. Se trata de la Muestra de Astrofotografía realizada junto a Espacio Profundo titulada "Descubrí el Cielo". Son 40 imágenes, distribuidas en 3 series, publicadas en Flickr. A continuación, la muestra completa:

- Muestra de Astrofotografía "Descubrí el Cielo" Serie I | Flickr
- Muestra de Astrofotografía "Descubrí el Cielo" Serie II | Flickr
- Muestra de Astrofotografía "Descubrí el Cielo" Serie III | Flickr

También hay disponible una entrevista donde se brindan detalles de la muestra. Para verla hacé clic aquí: [#Compartimos una entrevista a Ricardo... - Museo Imaginario | Facebook](#)



Acompañando la escolaridad

Con el propósito de mantener el vínculo con las y los docentes (socios valiosos del Museo) y de crear un espacio de intercambio y aprendizaje, armamos un recursero de herramientas digitales para la enseñanza de las ciencias al que se puede acceder a través de un grupo público de Facebook. En Recursos Digitales para la Enseñanza | Facebook se comparte contenido digital para sumar a las clases. El objetivo de este grupo es que se convierta en una comunidad colaborativa de intercambio y aprendizaje entre docentes. Para organizar los recursos utilizamos una plataforma llamada Symbaloo, en la cual no es necesario generar una cuenta para acceder. Allí se puede visualizar un "tablón" con las herramientas que hemos ido recopilando y acceder directamente a ellas.

AD_C_ANTÚNEZ

Las presentaciones están agrupadas en:

- Matemática (symbaloo.com)
- Cs. Naturales (symbaloo.com)
- Cs. Sociales (symbaloo.com)
- Lengua y Literatura (symbaloo.com)
- Rec. Museos Nacionales (symbaloo.com)
- Rec. Museos Int. (symbaloo.com)
- Herramientas (symbaloo.com), para diferentes materias.



A esto se sumaron capacitaciones virtuales con presentación de actividades y recursos para contextos de enseñanza a distancia. Entre ellas se encuentran las capacitaciones en redes sociales, filmación de videos y uso de herramientas digitales para el abordaje de la astronomía.

En la actualidad nos encontramos trabajando fuertemente en kits didácticos individuales de experiencias que llegan a los hogares de adolescentes en articulación con instituciones referentes.

Los materiales audiovisuales proliferaron en nuestras redes, perfeccionándose con el transcurso del tiempo, los aprendizajes, la experiencia y la colaboración de amigos del Museo. Entre otros, en 2020 se realizaron series como las de Origami, Imaginario Lado V (videos con guías contando temas que se tratan en las salas del Museo) y Valiciencia Virtual (experiencias de ciencia con materiales caseros).

Valiciencia virtual

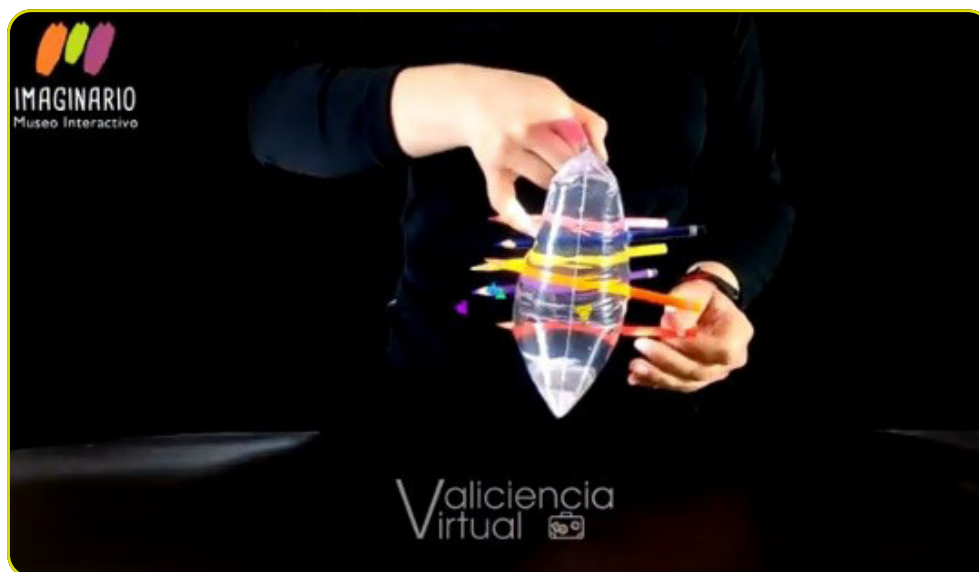
Valiciencia es un proyecto articulado de enseñanza de la ciencia que comprende visitas a escuelas, capacitaciones y acompañamiento pedagógico sobre diferentes temáticas.

AD_C_ANTÚNEZ

En su versión virtual, compartimos, a través de nuestro canal de YouTube, experimentos para hacer en casa con materiales accesibles.

A continuación, el listado de experimentos completo:

- Cómo inflar un globo con una reacción química - YouTube
- ¿cuántas gotas de agua soporta una moneda? - YouTube
- ¿cómo hacer una torre de densidades? - YouTube
- Agua que sube - YouTube
- Una bolsa a prueba de fugas - YouTube



Desafíos de ciencia

El biólogo Fernando Momo, director del Museo y secretario de investigación del Instituto de Ciencias de la Universidad, presenta, a través de videos, "Desafíos" para toda la familia e invita a resolver enigmas. Tanto el problema como la solución se encuentran en nuestra cuenta de Instagram.

A continuación, el listado de desafíos completo:

- Desafío #1 con monedas / Solución Desafío #1
- Desafío #2 Geometría / Solución Desafío #2
- Desafío #3 Matemática / Solución Desafío #3
- Desafío #4 en familia / Solución Desafío #4
- Desafío #5 Matemática / Solución Desafío #5
- Desafío #6 Tensión Superficial / Solución Desafío #6
- Desafío #7 Barquito a jabón

Relatos y narraciones



El equipo del Museo Imaginario hizo una selección de cuentos para luego narrarlos y compartirlos en nuestro canal de Museo Imaginario UNGS - YouTube y en Museo Imaginario - Inicio | Facebook.

A continuación, el listado completo:

- Los fantasmas de Pablo Bernasconi - YouTube
- La Nieve de Pablo Bernasconi - YouTube
- Cómo Empezó Todo de Pablo Bernasconi - YouTube
- El Mal Olor de Pablo Bernasconi - YouTube
- "Los mocos" de Pablo Bernasconi, por Elidia Urbina
- Juanita Del Montón de Silvia Schujer - YouTube
- La Pla Pla de María Elena Walsh - YouTube
- La Cassette de Enrique Anderson Imbert - YouTube
- La Flor del Ceibo - YouTube
- Mujer de vida alegre de Graciela Cabal - YouTube
- Los Nadies de Eduardo Galeano - YouTube
- Perfiles de Graciela Komerovsky (adaptación de Julieta Matteucci) - YouTube
- La tía Chila de Ángeles Mastretta - YouTube
- Historieta de amor - YouTube
- "Mirando la Luna. Un cuadernillo para..." - Museo Imaginario | Facebook
- Un elefante ocupa mucho lugar de Elsa Bornemann
- La fábrica de palabras, por Julieta Matteucci
- Mil grullas de Elsa Bornemann
- Amigos por el viento, de Liliana Bodoc

Origami por Amadeo



Imaginario tiene una tradición de trabajo en torno al origami. Para adaptarlo a los tiempos que corren, Amadeo Coiro, integrante del Museo, presenta videos tutoriales sobre este arte (Museo Imaginario en Instagram: Origami • Instagram), que consiste en el armado de diversas figuras con el plegado de papel, sin usar tijeras ni pegamento. Además, las actividades de origami sirven como excusa para presentar temas de geometría. A continuación, el listado completo:

- Origami #1 dodecaedro de papel
- Museo Imaginario - Comecocos de papel
- Facebook Origami #3 grullas de papel
- Origami #4 dodecaedro romboidal
- Origami #5 Octaedro Estrellado o Vuelo de Mariposas
- Origami #6 Hexaedro triangular 1
- Origami #7 Hexaedro Triangular 2
- Origami #8 escarapela
- Origami #8 cubo con seis papeles
- Origami #10 caballito saltarín
- Origami #11 icosaedro estrellado

Imaginario lado V



Lxs guías animadores científicos de Imaginario, presentan temáticas del Museo en formato de video.

A continuación el listado completo:

- Del Otro Lado Del Muro - Imaginario lado V - YouTube
- Huella Hídrica - Imaginario lado V - YouTube
- Espejos Curvos - Imaginario lado V - YouTube Recursos
- Naturales - Imaginario lado V - YouTube

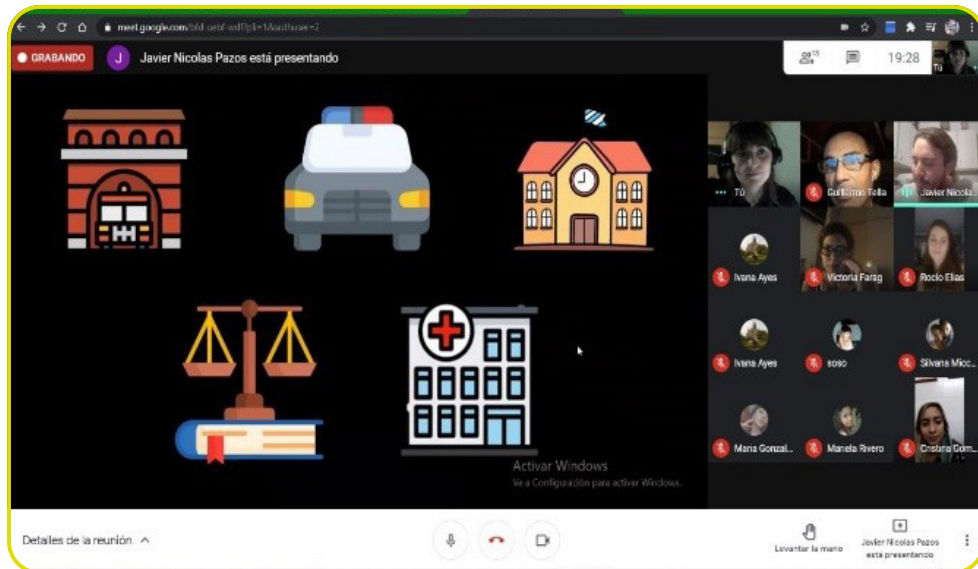
Visitas guiadas virtuales

Este año hemos adaptado actividades presenciales de las salas a formatos virtuales, utilizando herramientas digitales.

Del otro lado del muro

Juego de roles grupal para resolver un problema en el territorio entre dos barrios vecinos abordando conceptos de acceso justo al hábitat, muros físicos y simbólicos, derechos y rol del Estado.

Juego de la calle



A partir de un desafío tradicional, al estilo “Juego de la oca”, al tirar un dado los casilleros proponen situaciones cotidianas al transitar la calle que invitan a pensar en las diferencias que se postulan para el uso del espacio público para los varones y las mujeres.

Podcast

El equipo de Imaginario también produce podcast educativos sobre diferentes temáticas. Se encuentran disponibles en Spotify – Museo Imaginario y Museo Imaginario UNGS - YouTube, a continuación nuestras series:

Spotify –Un podcast sobre...

- Ep. 1: Un podcast sobre bichos
- Ep. 2: Un podcast sobre murciélagos
- Ep. 3: Un podcast sobre niñas y mujeres en la ciencia
- Ep. 4: Un podcast sobre fotosíntesis
- Ep. 5: Un podcast sobre arbolado

Spotify – No lo digo yo, lo dice la electrostática

- Ep. 1: ¿Por qué cuando nos sacamos un buzo se escuchan ruiditos y se ven destellos?
- Ep. 2: ¿Por qué es peligroso cargar nafta de un surtidor a un bidón?
- Ep. 3: ¿Dónde es seguro resguardarse durante una tormenta eléctrica?
- Ep. 4: ¿Por qué a veces al tocar la puerta de un auto, un picaporte o una persona se siente una patadita en el dedo?
- Ep. 5: ¿Cómo se generan los rayos en una tormenta eléctrica?

Spotify - Lucha y resistencia

- Ep. 1: 12 de octubre



Reflexiones

Es un momento donde repreguntarnos el por qué de los museos es crucial, y replantear y valorar su rol en la sociedad es indispensable. Los museos deben ser lugares seguros para hacer preguntas incómodas, espacios donde compartir saberes, miedos, incertidumbres, dudas y poder construir esperanza. Este rol es importantísimo hoy y tendremos que recrearnos para poder seguir atendándolo.

AD_C_ANTÚNEZ

Se acercan esperanzadoramente tiempos de post pandemia, donde tendremos que evaluar lo hecho hasta aquí, redefinir prioridades y evaluar qué de todo lo que pudimos realizar en desarrollo de contenidos digitales podremos seguir sosteniendo en un contexto de retorno a la presencial y sin descuidar lo que nos resulta esencial: el encuentro con el otrx, en un clima de diálogo y construcción del conocimiento.

Vías de comunicación



Escaneando el QR se puede acceder a todas las redes sociales y vías de contacto.

Astrónomas y astrónomos mexicanos en el extranjero

Mtra. Brenda Carolina Arias Martín (bcarias@astro.unam.mx)¹

Resumen

Durante la pandemia, las actividades de divulgación de la ciencia tuvieron que replantearse. La red social Facebook se convirtió en el principal canal de comunicación con el público seguidor del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (IA-UNAM).

Esta situación permitió la organización de un sinnúmero de actividades de divulgación científica en vivo, principalmente conferencias con temas astronómicos. Si bien el uso de la red social nos permitió darle seguimiento y continuidad a la mayoría de las actividades planeadas, también descubrimos que muchas otras instituciones de investigación, sociedades astronómicas y grupos de divulgación de la astronomía estaban pensando y haciendo lo mismo.

Esto ha impactado en el número de espectadores que siguen nuestras actividades. La oferta es mucha y claramente estamos compartiendo públicos. En lugar de sumar, nos estamos restando impacto.

Con esto en mente, hice un replanteamiento del tipo de conferencias que ofrecemos. Fue así que propuse un nuevo ciclo de conferencias de divulgación científica titulado: **Astrónomas y astrónomos mexicanos en el extranjero**.

Con un enfoque social, el ciclo tiene como finalidad inspirar al público a través de visibilizar a las y los mexicanos que estudiaron astrofísica como profesión y que tienen trabajos formales en el extranjero. De marzo de 2021 a la fecha se han organizado cuatro conferencias.

Introducción

La virtualidad es una ventaja en pandemia ya que nos permite entrar en contacto con personas de todo el mundo. Aprovechar esta facilidad se convirtió en una necesidad. Las actividades de divulgación a las que dimos continuidad desde

¹ Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México.

marzo de 2020 y hasta la fecha (noviembre 2021) no fue tarea fácil ya que tuvimos que utilizar intensamente las redes sociales.

Como miembro de la Unidad de Comunicación y Cultura Científica del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UC3-IA-UNAM) y como especialista en Tecnologías de la Información y la Comunicación, es de mi interés entender cómo se puede aprovechar de mejor manera las aplicaciones digitales, las redes sociales y demás plataformas para promover con mayor impacto y extensión posible las actividades de divulgación científica.

La red social Facebook se presentó de manera natural como el canal de comunicación principal que tendríamos que utilizar durante la pandemia ya que nos permitía mantener el vínculo con nuestros públicos e incluso aumentarlo en cantidad y calidad. No solo podíamos compartir noticias de ciencia, sino que nos animó a generar contenido propio como videos e infografías, por mencionar algunos ejemplos.

También vimos la utilidad de la red social para generar actividades enmarcadas en fechas de importancia para la comunidad científica como son el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, los 500 años de la caída de México-Tenochtitlán y, por supuesto observaciones virtuales utilizando el telescopio de 1m de diámetro instalado en el Observatorio Astronómico Nacional en Tonantzintla, Puebla.

Los retos técnicos en materia de softwares especializados en transmisiones virtuales y en vivo no se hicieron esperar. Nombres como OBS, StreamYard, Zoom, Meet, entre otros se fueron haciendo cada vez más y más conocidos replanteando el cómo estábamos realizando las actividades en tiempos de pandemia.

Uno de los ciclos de conferencias de divulgación con mayor tradición en el Instituto de Astronomía de la UNAM (IA-UNAM) es el ciclo El Universo los viernes. Con diez años consecutivos de presentaciones mensuales ininterrumpidas, hemos compartido con el público asistente los trabajos de los investigadores del IA-UNAM. El esfuerzo con el que hemos construido este proyecto de divulgación no podía detenerse pero sí tenía que modificarse.

Siendo El Universo los viernes el ciclo de mayor tradición, teníamos claro que al menos 150 personas llegaban a las instalaciones del IA-UNAM para ser parte de la conferencia en turno y poder interactuar con el ponente de forma directa. Cuando la pandemia nos motivó a migrar de las plataformas presenciales a las plataformas digitales, lo más natural fue continuar con las conferencias de divulgación en formato virtual a través de la red social Facebook. La transmisión en vivo de la conferencia de cada astrónomo participante nos trajo más de 200 espectadores los primeros meses de la pandemia (abril a octubre de 2020) lo que nos motivó y alentó a seguir organizando actividades para transmitir por esta vía de comunicación.

Sin embargo, a partir de diciembre de 2020 y notoriamente a principios de 2021 las cosas cambiaron. Notamos un decremento en la cantidad de espectadores en cada una de las conferencias mensuales y pasaba lo mismo con otras

actividades que también transmitíamos a través de Facebook y que trataban temas de relevancia para la Astronomía y la ciencia en general. Esto nos preocupó y nos impulsó a replantear los temas, los formatos y las formas. En este punto quiero resaltar que el Facebook del IA-UNAM cuenta con medio millón de seguidores (es el Facebook con mayor cantidad de seguidores respecto a los Facebook de otros institutos de investigación científica de la UNAM e incluso de algunas Facultades). Acostumbrados a tener impacto en nuestras transmisiones (alrededor de 200 espectadores), la disminución en el número de participantes en las conferencias y por ende, una menor interacción entre el público y los científicos nos impulsó a replantear algunos proyectos.

Planeación

Teniendo en mente las oportunidades que ofrece la virtualidad, notando cómo la interacción entre públicos y especialistas iba a la baja, requiriendo implementar nuevos proyectos y deseando darle un toque más humano, comunitario y principalmente de cercanía entre astrónomos y apasionados a la astronomía, ideé un nuevo ciclo de conferencias de divulgación científica que titulé "Astrónomos mexicanos en el extranjero". El nombre cambió posteriormente para ser incluyentes y evidenciar que se trata de mujeres y hombres participando, de modo que el ciclo lleva el título: **Astrónomas y astrónomos mexicanos en el extranjero**.

Aunado a las razones previamente descritas, el objetivo principal del ciclo es el de presentar y visibilizar a las astrónomas y astrónomos mexicanos que estén trabajando actualmente en el extranjero y que sin duda han recorrido caminos difíciles y que han llegado a colocarse en plazas exitosas, así como a formar parte de la sociedad en la que se desenvuelven actualmente y que dista mucho de ser como la sociedad de la cual son originarios.

El primer paso fue buscar y contactar a quienes posiblemente serían los conferencistas. Estos debían cumplir tres aspectos: mujeres u hombres con Doctorado en Astrofísica, que fueran mexicanos y que actualmente trabajaran en instituciones científicas en el extranjero. La lista empezó con alrededor de 8 personas porque en un principio no estaba considerando a quienes realizaban estancias postdoctorales. Estaba enfocada en personas que tuvieran una plaza fija como investigador en el extranjero. El número se ha visto reducido pues es claro que no es fácil obtener una plaza así. Contacté con un par de astrónomos quienes me apoyaron dándome otros nombres de colegas que sabían que estaban trabajando en otros países.

Para organizar el ciclo 2021 decidí hacerlo con prudencia y solo invitar a seis ponentes de los cuales solo cuatro aceptaron. Tuve charlas informales con cada uno de ellos para explicarles el objetivo y la dinámica de las charlas en las que destacaríamos sus trayectorias como profesionistas de la astrofísica, pero que

AD_C_ARIAS

también hablaríamos de sus familias, sus pasatiempos, sus miedos y sus éxitos. Todos estuvieron de acuerdo y dentro de las dispositivas de sus presentaciones incluyeron fotografías y videos de momentos personales importantes.

Esta respuesta me alegró porque estaba tocando hilos delicados y ellos estaban dispuestos a compartir con el público sus fortalezas y debilidades, sus pasiones y desencuentros con la vida.

Estas presentaciones, en mi opinión más horizontales, han sido bien recibidas por el público espectador ya que estamos ofreciendo una charla con contenido científico, pero con remarcado abordaje histórico y social que permite una conexión más humana.

Como objetivos particulares, el ciclo de conferencias pretende:

- Motivar a estudiantes de educación básica, media y media superior con casos de mexicanos en el extranjero.
- Dar a conocer las trayectorias de mexicanas y mexicanos que estudiaron astrofísica.
- Visibilizar los retos, las dificultades y los triunfos tanto en el ámbito académico como en el personal.
- Mostrar la parte humana: familias, pasatiempos, etc.
- Mostrar cómo es la vida de estos científicos.

Características de las conferencias:

- Duración total: 60 minutos.
- Presentación y bienvenida por parte de la moderadora: 5 minutos.
- Conferencia: 35 minutos.
- Historia personal y académica (retos y éxitos)
 - Posdocs (estancias en el extranjero) y línea de investigación principal
 - Resultados científicos relevantes, experiencias memorables
 - Anécdotas e Idiomas
 - Pasatiempos y vida familiar
- Interacción con el público con preguntas y respuestas: 20 minutos.

Resultados

En esta primera edición logramos confirmar la participación de dos astrónomas y dos astrónomos.

- a) Dr. Daniel Tafoya / Observatorio Espacial de Onsala, Suecia de la Universidad Tecnológica Chalmers. Viernes 26 de febrero // 12:00 h. Astronomía forense: entendiendo la muerte de las estrellas .
- b) Dr. Alfonso Trejo / Instituto de Astronomía y Astrofísica de la Academia Sinica, Taiwan. Jueves 20 de mayo // 19:00 h. Estrellas evolucionadas con el observatorio ALMA.
- c) Dra. Mónica Rodríguez / Instituto de Radioastronomía Milimétrica, Granada, España. Martes 14 de septiembre // 13:00 h. Gas molecular en galaxias.

| | Máximo de espectadores en vivo | Reacciones | Comentarios | Compartidos | Nacionalidad de espectadores | Edad y sexo |
|------------------|--------------------------------|------------|-------------|-------------|--|--|
| Daniel Tafoya | 118 | 419 | 124 | 82 | Mexicana, colombiana, española, chilena, estadounidense, peruana, argentina, ecuatoriana, boliviana y costarricense. | 57% hombres – 43% mujeres. De 18 a 64 años. El pico de 25 a 44 años. |
| Alfonso Trejo | 65 | 463 | 57 | 64 | Mexicana, estadounidense, colombiana, española, argentina, canadiense, chilena, peruana, taiwanesa y ecuatoriana. | 41% hombres – 59% mujeres. De 13 a 65 años. El pico de 44 a 64 años. |
| Mónica Rodríguez | 58 | 272 | 61 | 54 | Mexicana, española, colombiana, guatemalteca, estadounidense, argentina, chilena, peruana, boliviana y brasileña. | 53% hombres- 47% mujeres. De 13 a 65 años. El pico de 25 a 44 años. |
| Carolina Durán | 23 | 107 | 11 | 11 | Mexicana, española, colombiana, argentina, estadounidense, peruana, inglesa, chilena, boliviana, canadiense. | 49% hombres – 51% mujeres. De 13 a 65 años. El pico de 25 a 44 años. |

Dra. Carolina Durán Rojas

Universidad de Exeter, Inglaterra.

Miércoles 17 de noviembre // 14:00 h.

El Observatorio Astronómico Nacional y las mil y una estrellas.

El ciclo ha tenido su propio público: hombres y mujeres de alrededor de 40 años buscando contenido científico, pero también inspiración e identificación con los ponentes que presentan de forma amena los retos y desafíos que han enfrentado, así como los éxitos que acumulan tanto en el ámbito científico como

AD_C_ARIAS

en el ámbito social. La red social Facebook nos permite obtener las siguientes estadísticas:

En la edición 2022 del ciclo me gustaría pasar a una evaluación más profunda y para ello me he dado a la tarea de preparar un formulario que se compartiría con el público asistente a partir de la primera conferencia del ciclo 2022.

¿Qué evaluar?

- a) Conocer si las presentaciones con este enfoque funcionan para inspirar / motivar a los espectadores.
- b) Conocer si el contenido científico de la conferencia ha propiciado: a) pensamiento crítico, b) posible vocación científica, c) mayor cultura científica, entre otros factores.

¿Cómo evaluar?

Al ser transmitida en vivo a través de Facebook podemos retroalimentarnos con cuatro factores instantáneos:

- a) Número máximo de espectadores en vivo
- b) Número de reacciones
- c) Número de comentarios
- d) Número de compartidos

Realizando encuestas a través de un formulario con preguntas como:

- ¿Te inspiró la charla? ¿de qué manera?
- ¿Consideras que este tipo de actividades de divulgación ayudan a generar pensamiento crítico? ¿por qué? ¿de qué manera?
- Conocer historias como las del astrónomo o astrónoma que presentamos hoy ¿Te motivaría a estudiar una carrera científica?
- ¿Descubriste contenido científico nuevo? Menciona uno.
- ¿Piensas que el conferencista es buen divulgador? ¿por qué?
- ¿Podrías relacionar lo que hoy descubriste en la plática con aspectos de tu día a día? ¿cómo?
- Considerar preguntas recurrentes.

Conclusiones

Si bien el ciclo es nuevo y no ofrece grandes resultados aún, considero que tiene mucho potencial. La virtualidad llegó para quedarse y aunque retomemos actividades presenciales, los proyectos que implican el uso de redes sociales, así como plataformas y aplicaciones digitales seguirán teniendo un gran valor para llegar a públicos amplios y diversos en materia de intereses, temáticas y formatos.

Es mi intención evaluar el ciclo 2022 para conocer si el objetivo con el que fue planteado se ha cumplido, de qué manera y en qué medida. De esta forma, podremos seguir replanteando, adaptando y mejorando las actividades de divulgación de la ciencia.

Referencias bibliográficas

- Calvo H., M. (2003). *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud*. Colección Divulgación para Divulgadores. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM. ISBN: 970-32-1057-0.
- García F., V. (2003). *Las ciencias sociales en la divulgación*. Colección Divulgación para Divulgadores. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM. ISBN: 968-36-9606-6.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1995). *La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*. Alianza Editorial. ISBN: 84-206-2813-1.
- Olivé, L. (2000). *El bien, el mal y la razón*. Editorial Paidós. ISBN: 968-853-453-6.

Desafíos para enseñar biología vegetal en pandemia

Eliana Belmonte Schwarzbaum¹;
Tatiana Torres Alarcón¹;
Mabel Arismendi Macuer²;
Nelly Huanacuni Cartagena³;
Patricia Arévalo Fernández⁴

La pandemia y el decreto de confinamiento obligado acontecido durante todo el año 2020 en Arica, Chile, así como en muchas partes del mundo, por razones de salud pública a causa del COVID19 y otras variantes del virus, ofreció grandes problemas e interesantes desafíos, no solo en el área de la salud física, sino también en el aspecto emocional y psicológico de los estudiantes. En particular, los alumnos y alumnas de primer año de educación superior, al no poder experimentar la vida universitaria como tal, trajo como consecuencia la desmotivación estudiantil.

Lo anterior incidió doblemente en el docente, que debía adaptarse al nuevo escenario y encontrar la metodología más apropiada para trabajar los contenidos, así como también, considera qué tipo de evaluación se aplicaría a los estudiantes. La docencia telemática impuesta por las circunstancias obligó a tender puentes diferentes de conexión con los estudiantes para interactuar con ellos de forma más dinámica; aun cuando, en el caso particular que se presenta, estaba acordado entre las autoridades universitarias y los estudiantes la no obligatoriedad de abrir sus cámaras y mostrarse en pantalla. De hecho, muchos estudiantes solo contaban con sus celulares para seguir la clase, con deficiente señal de internet, escuchando en espacios reducidos, incómodos y muchas veces, compartidos con más personas.

Desde la Universidad, el respaldo al docente estaba dado principalmente por el propio Modelo Pedagógico Institucional, que declara que el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje es el estudiante. Indica que los docentes promoverán que los estudiantes desarrollen su capacidad de auto-aprendizaje con motivaciones e incentivos externos. Así mismo, que estén preocupados por promover el desarrollo de competencias genéricas, en tanto su capacidad de

-
- 1 Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile
 - 2 Laboratorio de Patología Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile
 - 3 Estudiante de Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile
 - 4 Consultora independiente

comunicación efectiva, integrando el trabajo colaborativo, con respeto y tolerancia por los demás (UTA, 2017).

El trabajo que se presenta a continuación corresponde a experiencias de pedagogía activa experimentadas dentro de una asignatura que trata sobre biología vegetal, dirigido a estudiantes del segundo semestre de primer año de la carrera de Agronomía de la Universidad de Tarapacá (UTA), Arica, Chile.

El objetivo central era evaluar a los estudiantes utilizando una metodología activa que le permita crear, aplicando conceptos botánicos que debe seleccionar y presentarlos en formato de Comic y de un Juego Interactivo. Con la construcción de estas herramientas, se espera contribuir al proceso de aprendizaje y al desarrollo de competencias en los estudiantes.

Los temas seleccionados tienen que ver con el ciclo de vida de las plantas con flores y el crecimiento secundario, temas que tradicionalmente se tratan en clases teóricas y prácticas, con uso de instrumental óptico, así como en terreno, calculando cobertura de las diferentes formas de vida. Todo lo cual hacía la asignatura particularmente atractiva, pero que, en el estado de confinamiento, esto no se dio.

Entregar un volumen de información teórica, a menudo estéril, que abrume al estudiante y lo mantenga como receptor pasivo de información, no era una solución apropiada. Está documentado que diversos factores en ocasiones impiden el aprendizaje de los estudiantes y evitan percibir el beneficio de la asignatura, por lo que se considera que la enseñanza no debe basarse solo en clases magistrales (Jiménez y Mejía, 2013; Yankovic, 2020). Por ello se puso el acento en la evaluación y se optó por seleccionar herramientas que permitan al estudiante un aprendizaje significativo, optimizando su proceso de formación de forma emotiva, creativa y constructiva.

Fue así como se seleccionaron dos temas de interés que contribuyan a la formación básica de los futuros agrónomos y dos recursos pedagógicos lúdicos: "crecimiento secundario" y "ciclo de vida de las plantas con flores".

Tanto los Juegos como el Comic, son herramientas conocidas como exitosas para enseñar contenidos científicos y para ayudar a los profesores en el proceso de enseñanza, haciéndola precisa y atractiva (Montero, 2017; Morel et al., 2019). Jiménez y Mejía (2013) enfatizan que la lúdica permite intervenir de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, con beneficios para el docente y para el estudiante. Para el que enseña, porque establece una relación más interactiva con los estudiantes y para éstos, porque se interesan por la temática, generando autoaprendizaje y contribuyendo a su formación integral.

En este trabajo, se presenta una propuesta desde otro ángulo, ya que se utilizó la construcción del Juego Interactivo y del Comic como herramientas de evaluación del proceso de aprendizaje. La calificación final se ajustó a la rúbrica construida en conjunto entre docente y estudiantes, que incluían forma y fondo para cada caso, en la escala de 1 a 7. Los agricultores junto a su grupo familiar

AD_C_BELMONTE

sería el público objetivo, lo que obligaba a un lenguaje sencillo y ameno, con imágenes claras, evitando confundir con tecnicismos.

El Juego Interactivo debía presentar instrucciones de uso, demostrar efectiva interacción y ser construido preferentemente entre dos estudiantes. El Comic en particular, requería de escenografía y personajes que dialogaran en una secuencia que culmine con el encuentro de los gametos femeninos y masculinos al interior del saco embrionario.

La forma de presentación del Juego Interactivo fue diversa, desde crucigramas, adivinanzas, ejercicios de memorización pareando imágenes con textos conceptuales (Fig. 1); juego de ludo, en que el sentido de desplazamiento en el tablero homologaba el crecimiento en longitud del tubo polínico llegando al saco embrionario (Fig. 2); sopa de letras (Fig. 3), entre otros.



Figura 1. Juego de cartas para ejercicios de memorización, pareando imágenes con textos conceptuales (Elaboración: Nelly Huanacuni Cartagena, 2020, estudiante de Agronomía).

AD_C_BELMONTE



Figura 2. Ludo, el sentido de desplazamiento en el tablero homologa el crecimiento en longitud del tubo polínico, llegando al saco embrionario, culminando con la fecundación (Elaboración Sebastián Bustos Céspedes y Lucas Cornejo Guzmán, 2020, estudiantes de Agronomía, UTA).

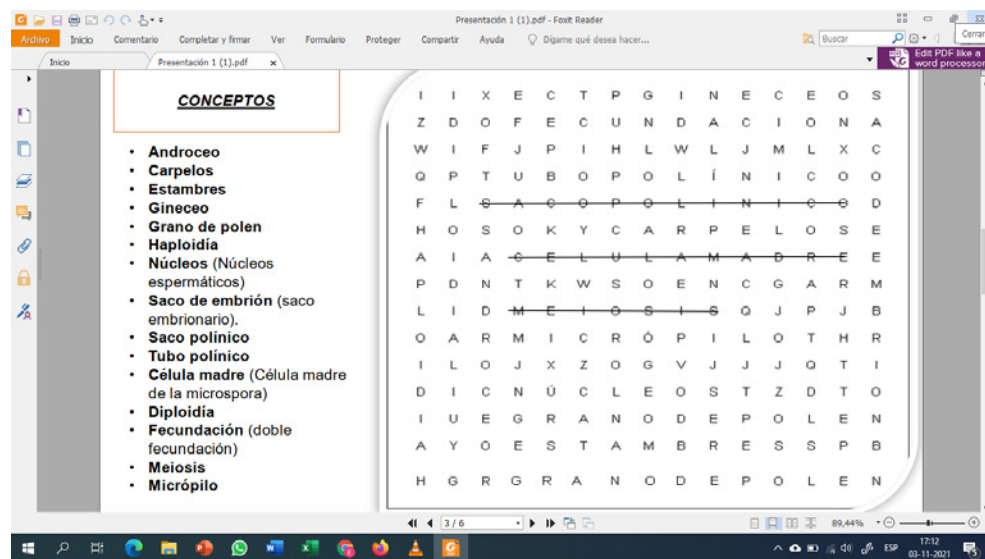


Figura 3. Sopa de letras para la búsqueda de los conceptos botánicos seleccionados por estar involucrados en el ciclo de vida de las plantas con flores (Elaboración Diego Durán Marín, 2020, estudiante de Agronomía, UTA).

Desde el punto de vista evaluativo, con la construcción del Juego Interactivo se logró el objetivo de entretener y educar sobre un tema sensible, altamente interesante para agricultores y su familia, sin importar diferencias etarias. Pero también reflejó un minucioso trabajo de construcción de las instrucciones del Juego.

Respecto del Comic, todas las propuestas presentaron una escenografía interesante, agradable, con uno o dos personajes que entregaban alternadamente toda la información a través de letreros u otro medio, convirtiéndose en narradores. Un atisbo de comunicación se presenta en la Fig. 4. Pero en general, hubo falta de diálogos, lo que le confiere un carácter rígido al describir el tema “desde fuera” y no centrado en la planta; no había relato (Mayor, 2020). Aun así, se pudo despertar la curiosidad y transmitir emociones en forma directa. Para algunos, el formato ppt con animación les resultó más interesante que el Comic.



Figura 4. Diálogo entre el pingüino, personaje central del Comic y el Mago (Elaboración: Constanza Bello Vega, estudiante de Agronomía, UTA).

En conclusión, la construcción del Juego Interactivo y del Comic fue un buen estímulo que motivó a los estudiantes a inmiscuirse en dos temas trascendentes de la vida vegetal, creando espacios lúdicos, utilizando lenguaje botánico y divulgando conceptos que contribuyen a la alfabetización científica. Construir estas herramientas también fue un gran aporte para generar otras competencias genéricas como el trabajo en equipo y la socialización entre compañeros, muchos de los cuales no se conocían entre sí.

Todo lo anterior, también se tradujo en las calificaciones finales, las que se obtuvieron promediando una evaluación ajustada a los términos de la rúbrica respectiva y a una autoevaluación, que consideraba la mirada desde el estudiante. Para el Comic, un 96.4% de estudiantes obtuvieron nota sobre 5.0 y el 33.3%, nota sobre 6.0; para el Juego Interactivo, el 63% de los estudiantes obtuvieron nota sobre 6.0.

Referencias bibliográficas

- Jiménez, L., Mejía, S. (2013). *Evaluación del juego como herramienta didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje en la administración de operaciones en el programa de Ingeniería Industrial* [Tesis de grado, Universidad Autónoma de Occidente].
- Mayor, M. (2020). Formación en tiempos de COVID. *Revista de Medicina y Cine*, 16(e), 69-70.
- Montero, B. (2017). Experiencias docentes. Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza. *Revista Pensamiento Matemático*, 7(1), 75-92. ISSN 2174-0410.
- Morel, M., Perezzo, N., Rodríguez, A. y Amarelle, V. (2019). Comics as an educational resource to teach microbiology in the classroom. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 20(1), 10.
- Universidad de Tarapacá (2017). *Modelo Pedagógico Institucional*. Ediciones Universidad de Tarapacá.
- Yankovic, B. (2020). *Ciencia Viva. Principios-hallazgos-desafíos*. Impresiones Vertical Limitada.

#CienciaADomicilio y las redes sociales de Divulgación de la Ciencia de la UNAM

Tania Benavidez-Gómez - (redes_sociales@dgdc.unam.mx)¹

César de Jesús Díaz-López - (cesardlopez.dcv@gmail.com)¹

Raúl Torres-Granada - (relacionespublicas@dgdc.unam.mx)¹

Carmen López-Enríquez - (carlopez@dgdc.unam.mx)¹

Palabras clave: Divulgación de ciencia, redes sociales, entretenimiento, información, COVID19, pandemia.

#CienciaADomicilio es una macrocampaña que ofreció al público opciones de entretenimiento científico e información de relevancia durante el confinamiento de la pandemia de COVID-19. Esta es una iniciativa del Departamento de Promoción, Vinculación y Relaciones Interinstitucionales (DPVyRI) de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la UNAM que coadyuva el trabajo de distintas áreas de la institución y el cual se ve reflejado e impulsado en las redes sociales institucionales.

La campaña surgió ante la necesidad de mantener vigentes nuestras redes sociales y productos durante el confinamiento. Esta necesidad se agudizó y se volvió aún más compleja de ejecutar debido a la gran competencia por captar la atención del público ante la vasta oferta de contenidos de entretenimiento que liberaron las grandes empresas y que crearon los mismos usuarios de redes durante este periodo. **#CienciaADomicilio** inició el 20 de marzo del 2020 y culminó el 30 septiembre de 2020, dicha campaña fue impulsada a través de las redes sociales de Universum (/UniversumMuseo) y Divulgación de la Ciencia, UNAM (/DGDCUNAM) bajo la misma identidad gráfica y el hashtag **#CienciaADomicilio**.

En las redes sociales encontramos un área de oportunidad para ofrecer a la audiencia tanto materiales nuevos como adaptados, presentados en diferentes formatos (videos, infografías, etc.) y que abordaron diversos temas de interés, de manera tal que lográramos ser relevantes durante este periodo. Con los días, la DGDC hizo un esfuerzo por crear el micrositio Ciencia a Domicilio (<https://www.dgdc.unam.mx/ciencia-a-domicilio>), portal en donde se compilaron materiales de divulgación dirigidos a diferentes públicos y en diferentes formatos. Este portal no

¹ Dirección General de Divulgación Científica – Universidad Autónoma de México (DGDC-UNAM)

solo buscaba ser un reservorio de materiales, también buscaba que la audiencia encontrara en un mismo sitio diversas opciones de entretenimiento, todas vinculadas a la ciencia (cápsulas, series, documentales, experimentos, infografías, etc.). Tanto las redes sociales de Universum como de Divulgación de la ciencia se convirtieron en la ventana que visibilizó al portal, y para ello, en las publicaciones se incluyó un call to action que direccionaba al portal web.

En el caso particular de las redes sociales de Divulgación de la Ciencia, se implementaron diversas estrategias durante este periodo:

1. Multiplataforma

Buscamos diversificar los contenidos según las plataformas de interés y hacer adecuaciones en los mensajes según la red. Las plataformas fueron Facebook, Twitter e Instagram.

a)



b)



a) Efeméride del Día Internacional del Orgasmo Femenino publicada en Facebook.

b) Serie de imágenes sobre este Día Internacional publicada en Instagram.

2. Contenidos

- Cerca del 95% de los contenidos son originales; cerca del 60% promovieron los diferentes productos y servicios de la DGDC y el 40% fueron creados ex profeso para nutrir las redes.

- Los contenidos generados ex profeso son breves, de rápido consumo, con el lenguaje y la narrativa propia de las redes.
- Nuestros contenidos ex profeso fueron un balance entre materiales de divulgación (infografías, efemérides y eventos de coyuntura) y contenidos de entretenimiento afines a la ciencia (votaciones, escalas, memes y los Torneos #TuCientíficoFav). Las publicaciones de divulgación buscan brindar contenido relevante al público mientras que los contenidos de entretenimiento buscan generar fidelidad con la audiencia.

3. Temas

- Los temas que se abordaron fueron diversos, tocan diferentes disciplinas científicas y temas de nuestra cotidianidad. Nuestro principio básico para la elección de tópicos es: cualquier pretexto es bueno para hablar de ciencia.
- Las infografías, series, historias animadas, etc. abordan efemérides científicas, días internacionales, eventos de coyuntura, además, brindan a nuestro público opciones de entretenimiento (qué ver, qué leer, qué eventos astronómicos observar, etc.), sensibilizan y apelan por la conservación de la biodiversidad, abordan temas tabú (día del orgasmo femenino) y buscan responder desde las básicas como ¿por qué el cielo es azul? y también aquellas preguntas que jamás nos hemos hecho, ejemplo: ¿Cuánto dura un año en otros planetas?

4. Campañas

Como se enunció anteriormente #CienciaADomicilio es un proyecto en el que corren diferentes campañas en paralelo. Ejemplo de ello son:

- Torneo #TuCientíficoFav. Torneo de popularidad entre científicos de diferentes disciplinas, nacionalidades y épocas; con representatividad de hombres y mujeres por igual. Gana el científico o científica con más votos. Los votos se emiten a través de las reacciones de Facebook, a cada científico se le asigna una reacción y hay un tiempo límite para emitir el voto.
- Nuestras redes buscan ampliar la perspectiva y son sensibles ante temas de desigualdad de género. Sabemos que las mujeres han jugado un papel preponderante en el desarrollo de la ciencia, pero que su trabajo no siempre ha sido visibilizado o valorado, por ello, hemos incluido la campaña permanente #MujeresEnLaCiencia.

5. Uso de hashtags

- Todas las publicaciones de la macrocampaña incluyeron el hashtag #CienciaADomicilio, tanto en Facebook como en Twitter e Instagram.
- Además del hashtag #CienciaADomicilio, se generaron hashtags propios de cada campaña y se incorporaron etiquetas de tendencia como #QuédateEnCasa con el fin de potenciar los mensajes.

6. Alianzas estratégicas

Además del trabajo del DPVyRI, las redes sociales institucionales de la DGDC se vieron reforzadas con la colaboración de distintas áreas de la dependencia.

- Con las redes de Universum y Museo de la Luz hicimos sinergia para la difusión y la transmisión de sus eventos y actividades, además de apoyar la visibilización de sus sitios web (Blog #Univerzoom, #VeranoEnUniversum, etc.). Durante este periodo con Universum se crearon actividades de divulgación de la ciencia para redes sociales: #DespéjateConClau, experimentos con Mily y Sera.
- El Depto. de Televisión nutrió de contenido audiovisual nuestras redes a través de sus proyectos #NaturalezaUNAM, #CienciaEnCorto y #AlgoParaContar, esta última con la Dra. Julieta Fierro. El Área de Videoconferencias Ciencia a Distancia genera y transmite a través de Facebook ciclos de charlas de divulgación con diferentes temáticas.

Algunos de nuestros resultados

Durante este periodo las redes sociales de Divulgación de la Ciencia han sido una valiosa herramienta para dirigir al público al micrositio y visibilizar sus contenidos; con ellas se han propiciado más de 30 mil entradas a los portales institucionales (hasta septiembre de 2020), esto es: portal Ciencia a Domicilio (Imagen 1), Blog Univezoom, página web de Universum, página web de Museo de la Luz y oferta académica. El conteo se realizó con la herramienta Bitly.

AD_C_BENAVIDEZ-GÓMEZ

CREATED 30 DE MAR. DE 2020 01:47 | Tania Benavidez

Ciencia a domicilio

<http://www.dgdc.unam.mx/ciencia-a-domicilio>

bit.ly/2QVG0oJ COPY SHARE EDIT REDIRECT QR CODE

17,872
TOTAL CLICKS

Imagen 1. Captura de pantalla del número de clics generados en el portal #CienciaADomicilio. La herramienta empleada para el conteo fue Bitly.

Tan solo con nuestra página de Facebook generamos 37.6 millones de impactos y 2.3 millones de interacciones; mantuvimos un engagement promedio de 3.25% (calculado con base en el tamaño de la audiencia) y el público creció el 39.7%, de contar con 179,520 “me gusta” pasamos a ser 250,788 personas en comunidad (Imagen 2).



Imagen 2. Captura de pantalla del crecimiento de “me gusta” en nuestra página de Facebook.

Pero los números no son todo, la percepción que hemos generado en los seguidores es lo que más nos satisface, los análisis de sentimentalización (Imagen 3) revelan que hemos acompañado a la audiencia durante el confinamiento, les hemos ofrecido contenido de relevancia y estamos afianzando una comunidad digital.

AD_C_BENAVIDEZ-GÓMEZ



Imagen 3. Capturas de pantalla que muestran algunos de los comentarios que emitieron nuestros seguidores en la página de Facebook.

Referencias bibliográficas

- Asociación de Internet Mx (2021). 17° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2021. <https://irp.cdn-website.com/81280eda/files/uploaded/17%C2%B0%20Estudio%20sobre%20los%20Ha%CC%81bitos%20de%20los%20Usuarios%20de%20Internet%20en%20Me%CC%81xico%202021%20v16%20Publica.pdf>
- Cajal M. (S.f.). ¿Cómo diseñar un plan de social media marketing para tu empresa o negocio? + Ejemplos. <https://josefacchin.com/plan-de-social-media-marketing/>
- Cooper C. (25 de octubre de 2021). Redes sociales orgánicas vs. Redes sociales pagadas: Cómo integrar ambas a tu estrategia. *Hootsuite Blog*.
- Facebook, 2020. Administración de comunidades. Guía de Estudio. Programa Potenciando comunidades. *Hootsuite Blog*. <https://blog.hootsuite.com/es/redes-sociales-organicas-vs-redes-sociales-pagas/>
- Farinella, M. (2018). The potential of comics in science communication. *Journal of Science Communication*, 17(01)(2018)Y01. DOI <https://doi.org/10.22323/2.17010401>
- Homeland Security (2019, 4 de septiembre). Social Media Plan Guide. https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/social_media_plan_guide_09_20_2019.pdf
- Martinez R. (S.f). Cómo hacer un Plan de Social Media Marketing efectivo [Ejemplos + Plantillas]. <https://rubenmanez.com/guia-plan-social-media-marketing/>
- Newberry C. y Lepage E. (2021, 14 de marzo). How to Create a Social Media Strategy in 8 Easy Steps (Free Template). *Hootsuite Blog*. <https://blog.hootsuite.com/how-to-create-a-social-media-marketing-plan/>

- Newberry C. (2019, 26 de marzo). How to Set and Reach Social Media Goals (+10 Goals to Track). *Hootsuite Blog*. <https://blog.hootsuite.com/smart-social-media-goals/>
- Newberry C. y Contreras N. (2021). Publicidad en redes sociales 101: Cómo aprovechar al máximo tu presupuesto publicitario. *Hootsuite blog*. <https://blog.hootsuite.com/es/publicidad-en-redes-sociales>
- Newberry C. y Adame A. (2021, 9 de septiembre). Publicidad en Facebook: la guía completa para 2022. *Hootsuite Blog*. <https://blog.hootsuite.com/es/crear-anuncios-en-facebook/>
- Newberry C. (2019, 3 de julio). 8 Facebook Targeting Tips for Cheaper Ads and More Conversions. *Blog Hootsuite*. <https://blog.hootsuite.com/facebook-targeting/>
- Newberry C. (2021, 8 de septiembre) Guía de marketing de influencia: Cómo trabajar con influencers de redes sociales. *Hootsuite Blog*. <https://blog.hootsuite.com/es/marketing-de-influencia-en-redes-sociales/>
- Sehl, Katie. (27 de octubre de 2021). La demografía de Instagram: estadísticas relevantes para expertos en marketing digital. *Hootsuite blog*. <https://blog.hootsuite.com/es/demografia-de-instagram/>
- Wiebke F. y León B., 2019. The power of storytelling and video: a visual rhetoric for science communication. *Journal of Science Communication*, 18(05)(2019)A02. DOI <https://doi.org/10.22323/2.18050202>

Las casas convertidas en mundos. Comunicación pública de la ciencia en contextos de aislamiento social, preventivo y obligatorio

Astrid Bengtsson (astrid.ben@gmail.com)

Resumen

Chicos y grandes en casa a toda hora: un mundo por compartir y recrear (abril-septiembre 2020) fue una experiencia original de comunicación pública de la ciencia, dirigida a niñas/os, familiares y educadores. La propuesta interdisciplinaria, multimedial y multimodal, fue ideada y completada en las condiciones de aislamiento social que caracterizaron los primeros cinco meses de la pandemia de COVID-19 en Argentina. El objetivo de este trabajo consiste en analizar sus aportes desde un enfoque situado y dialógico, enlazando conocimientos científicos relevantes de diferentes disciplinas (biología, psicología, sociología, antropología, historia, comunicación, ciencias cognitivas y educación) con conocimientos y prácticas que se implementan y recrean en los hogares. La iniciativa se plasmó en más de 30 unidades de comunicación multimodales y multimediales publicadas en redes sociales y otros medios masivos de comunicación. La concreción de esta iniciativa fue posible mediante la colaboración entre investigadoras autoconvocadas de las ciencias sociales, humanas y naturales, y profesionales, junto a humoristas gráficos, artistas plásticos y escénicos, y narradores del país y del exterior.

Introducción

A raíz de la pandemia por el SARS-Cov-2 y su consecuente COVID-19, la asistencia presencial a los establecimientos educativos en Argentina quedó suspendida a partir del 16 de marzo de 2020. A nivel mundial, las sociedades fueron interpeladas para dar respuestas, herramientas y posibles soluciones a esta situación. Desde los medios de comunicación en general se construyeron ciertas narrativas enfatizando la dimensión biomédica de la pandemia, promoviendo interpretaciones reduccionistas del fenómeno y reproduciendo distinciones jerárquicas entre unas disciplinas y otras. Así, los discursos técnicos y especializados acerca de la pandemia, muchas veces desanclados de claves de lectura, configuran la

argamasa de la forma discursiva hegemónica de construir y relatar las múltiples dimensiones de la experiencia que estamos atravesando.

La comunicación pública de ciencias y tecnologías (en adelante, CPCyT) suele ser concebida y llevada a la práctica de muy diversos modos, según distintas posturas epistemológicas que la sustentan. Los modelos tradicionales, caracterizados por la estratificación de la legitimidad en la producción de conocimientos, la jerarquización de roles respecto a quienes están legitimados esa producción asume un tipo de comunicación lineal y unidireccional que busca imponer conocimientos científicos con el fin de generar actitudes positivas hacia las ciencias y las tecnologías.

El modelo dialógico de comunicación de la ciencia surge como una alternativa a estos enfoques tradicionales de la comunicación, sugiriendo que el conocimiento “lego” no debe ser considerado inferior, además de contemplar la complejidad de cada contexto y situación, a través de procesos de coproducción situados, que consideren los ambientes sociales y políticos específicos donde estos surgen y se comparten (Cortassa, 2010).

En el contexto de la CPCyT durante el ASPO (Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio) en Argentina, hemos relevado escasas iniciativas que pongan a niños/as y adultos en el centro de su atención, considerándolos personas integrales y en relación recíproca, con una vida de experiencia y un caudal de saberes que conviven en una casa que, en el contexto viral presente, adopta nuevos confines (Ackermann, 2015). Una casa que, en muchos sentidos, se convierte en mundo conectado con otras casas-mundo, otras personas, instituciones, en redes de sostén y apoyo, diálogo, y también con diversas formas de coerción y control.

El objetivo de este trabajo consiste en presentar la iniciativa interdisciplinaria “Chicos y Grandes en casa a toda hora: un mundo por compartir y recrear” y analizar sus aportes a la comunicación pública de la ciencia desde un enfoque situado y dialógico.

“Chicos y grandes en casa a toda hora: un mundo por compartir y recrear”

El proyecto de CPCyT surgió en el contexto inédito de pandemia y ASPO (<https://chicosygrandes.wixsite.com/inicio>). Fue una iniciativa interdisciplinaria, interinstitucional y colaborativa entre un grupo de investigadoras autoconvocadas de ciencias sociales, humanas y naturales y comunicadores de diversas instituciones científicas argentinas (Institutos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, la Universidad Nacional del Comahue y la Comisión Nacional de Energía Atómica) a la que fueron convocados, además, artistas independientes.

El objetivo general del proyecto fue la creación, producción y difusión de contenidos multimodales y multimediales buscando promover el aprendizaje, la

comunicación y la salud de niños/as, sus familias y educadores, atendiendo a las nuevas exigencias de convivencia en el hogar en el contexto de ASPO. En particular, propiciar la reflexión sobre motivos, sentidos, efectos y posibilidades como forma de reconocer, desplegar y explorar recursos personales y colectivos para recrear algunas de las formas establecidas de estar, convivir, encontrarse y reconocerse unos con otros en casa.

El proyecto se organizó en unidades de comunicación que llamamos “micros comunicativos”: comunicaciones breves multimodales (Kress, 2010) y multimediales que articulan el lenguaje oral o escrito y la imagen a partir de videos y textos gráficos publicados en redes sociales y diferentes medios de comunicación. Los micros se enfocan en cuestiones que configuran genuinos espacios de problema: situaciones que complican o traban las posibilidades de comunicación y aprendizaje en la casa con nuevos confines, entendida como un micro mundo que se configura y reconfigura día a día.

Los micros están organizados en distintas líneas según sus destinatarios:

- a) adultos (jóvenes y mayores) que conviven con niños/as (Adultos con chicos en casa | inicio)
- b) niños y niñas (Chicos en casa | inicio),
- c) ideas para hacer en casa (Ideas para hacer en casa | inicio),
- d) educadores (Educadores | inicio).

A continuación, listamos los principales núcleos conceptuales de los micros comunicativos, que siguen una lógica multiperspectivista situada e integral: (para acceder al listado completo de contenidos dirigirse a <https://chicosygrandes.wixsite.com/inicio/contenidos>)

- Salud: cuidado, derecho a la salud, medidas de prevención, respuesta al estrés.
- La casa convertida en mundo: diseño del espacio, actividad situada, simultaneidad de espacios-tiempos. tiempo histórico, memoria autobiográfica
- Perspectivismo: lo local y lo global, lo social y personal, cultural y natural, identidad, roles, conflicto, atención plena.
- Comunicación dialógica: comunicación y cognición, multimodalidad, intersubjetividad, empatía, resonancia empática
- Aprendizaje: espacio de problemas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje por participación intensa, motivación, andamiaje, correulación, zona de desarrollo próximo.
- Juego: actitud lúdica, imaginación, confianza.

Los micros promueven, a partir de la participación de los sujetos en diferentes situaciones, la imaginación, el reconocimiento de recursos propios y el ensayo de estrategias que extiendan la propia experiencia (Engeström y Sannino, 2016), evitando transmitir recetas o instrucciones, o entrenar habilidades o capacidades.

La comunicación de los micros se realizó a través de múltiples canales: principalmente en dos redes sociales propias del proyecto (Instagram y Facebook) y un sitio web. Asimismo, los micros fueron retransmitidos en alrededor de 30 radios localizadas en diferentes puntos de Argentina. Se convocó a colaborar a diversos artistas (actores, artistas plásticos y humoristas gráficos) de modo de integrar el arte como forma de conocimiento y comunicación. Los y las artistas, con sus ilustraciones, su voz en los relatos y sus interpelaciones que buscan construir un lazo con el oyente/lector, contribuyen a llegar a un público amplio, plural y diverso.

La creación de cada micro comunicativo fue colaborativo e interdisciplinario. Cada guion fue escrito por una o dos integrantes del proyecto y fue luego compartido con el resto del equipo, quienes brindaron sugerencias fundadas en sus trayectorias disciplinares enriqueciendo los textos. Una vez consensuado el guion, pasaba a revisión externa de pares pertenecientes a diversas instituciones nacionales y extranjeras, garantizando una retroalimentación de referentes de distintos campos del saber. En esta línea, un punto a destacar es el carácter interdisciplinario del proyecto, dado tanto por la autoría de los micros como por la red de revisores de quienes recibimos una retroalimentación. Este intercambio permitió incluir voces y visiones sobre la situación actual y fueron regulados por múltiples y continuos procesos de monitoreo colaborativo. No solo al sumar los aportes de expertos que revisaron los textos, sino también a través de ellos a las diversas poblaciones con las que llevan adelante sus investigaciones.

Aportes de la iniciativa a la comunicación pública de la ciencia

Este proyecto se conformó y completó tanto con los creadores de los contenidos como con los distintos interlocutores, los revisores, colegas y quienes acceden a los micros (revisores externos, colegas, seguidores de redes, niñas y niños)

Para uno de los micros comunicativos destinados al público infantil y en función de una de las áreas de investigación de nuestro interés, invitamos a un grupo de niños y niñas a crear humor gráfico acerca del virus y/o situaciones de la vida diaria relacionadas con la pandemia. Las producciones se compartieron en la página web "Chicos y grandes en casa a toda hora..." El interés que esto suscitó, tanto a los niños -quienes respondieron con gran entusiasmo-, como a las investigadoras -por la particularidad del tema y el contexto de producción humorística-, nos llevó a crear la convocatoria de humor gráfico "Arte y humor frente a la pandemia y el aislamiento", ampliada a todas las edades.

Desde nuestra perspectiva, esta iniciativa se destaca por los siguientes aportes:

- Adoptar una posición dialógica de la comunicación pública de la ciencia en las formas de pensar la comunicación y el aprendizaje (con trasfondo epistemológico y político en la forma de concebir la construcción de conocimientos) buscando superar dicotomías como comunicar ciencia como contenido vs. comunicar contenidos basados en la ciencia. Esto conlleva seleccionar conocimientos científicos relevantes y oportunos para generar espacio de problemas (y no solución de problemas) así como a interrogarnos si y cómo esta selección podría movilizar los recursos personales y colectivos por parte de adultos que conviven con niños/as y están a cargo de su cuidado, los propios niños y niñas y sus educadores en el contexto inédito de pandemia por COVID-19.
- Generar un trabajo virtual, colaborativo e interdisciplinario que se crea en la tensión entre construir contenidos de calidad, que atraviesen un proceso riguroso de revisión externa para abordarse con la complejidad que requieren, y la sencillez comunicativa que nos propusimos deliberadamente y que no por ello subestima a los destinatarios.
- Concebir a los destinatarios como agentes participantes con voces autorizadas en la construcción de los contenidos, y no como una audiencia pasiva a quien se transmite algo, permitió generar distancia de un lugar de saber, con trasfondo político que ubica a quien ostenta saber cierto grado de poder. Esto nos condujo a:
 - clarificar y concretizar los aportes que esperamos ofrecer,
 - identificar quién/es se puede/n ver afectado/s por nuestra comunicación,
 - publicar contenidos que iban siendo creados a partir de la retroalimentación de los destinatarios y de las demandas/ cambios sociales, sin un camino preestablecido;
 - buscar intencionalmente las voces (en tiempos retrospectivos y prospectivos) de diferentes actores sociales. Por ejemplo: recuperar el trabajo de integrantes del equipo durante décadas con docentes en diferentes contextos sociales.
- Aprovechar las potencialidades comunicativas y educativas de la multimodalidad y de la multimedialidad, distanciándonos de comunicaciones monomodales (en las que suele privilegiarse la escritura) presentadas en un único soporte o medio, permitió conjugar diferentes modos semióticos al servicio de la producción y representación de sentidos (Kress, 2010). El dinamismo, la accesibilidad y la adaptabilidad de los contenidos a diferentes

soportes (audio, video, texto gráfico) garantizaron la publicación en diferentes redes sociales y medios de comunicación.

Conclusiones e implicancias

Tal como intentamos mostrar hasta aquí, la iniciativa “Chicos y Grandes en casa a toda hora...” asume el desafío de promover la concreción de conocimientos, apuntando a una comunicación situada y poniendo en valor todos los saberes en un contexto de aislamiento social. Tiene como horizonte, más allá de las limitaciones, el modelo dialógico de comunicación pública de la ciencia.

La situación inesperada de la pandemia impuso la urgencia en todos los ámbitos, incluyendo los de comunicación. Eso nos convocó a trabajar con celeridad y a sondear y utilizar nuevos canales y modos de entablar diálogos con la sociedad. Desde el comienzo, uno de los desafíos fue cómo llevar a cabo la retroalimentación y el intercambio con la imposibilidad del trabajo cara a cara, sumado a la complicación del trabajo virtual y las escasas condiciones de conectividad. Esta iniciativa hubiese sido impensable sin los programas y plataformas virtuales que existen en la actualidad.

Este dialogismo en línea o virtual se materializa de distintas maneras, a través de: la escritura colaborativa e interdisciplinaria de las integrantes del proyecto; los comentarios y sugerencias de los pares externos que revisan los guiones; los diálogos propuestos con la inclusión de imágenes de artistas plásticos y humoristas gráficos que reenvían a otros campos de saber y se articulan con las palabras; la lectura de numerosos micros por parte de actores, actrices; la publicación de producciones gráficas realizadas por niños/as, jóvenes en convocatorias específicas.

La elección de este modelo comunicacional plasmó una modalidad alternativa a las hegemónicas basadas en un gradiente de modelos paternalistas que suelen considerar a los destinatarios como deficitarios de saberes específicos. En este movimiento, se tomó una posición respecto al rol de la ciencia y de los científicos como integrantes de la sociedad.

En este sentido, “Chicos y Grandes en casa a toda hora...”, impugna en y con su hechura, ciertos sentidos comunes sedimentados vinculados a los modos legítimos de hacer ciencia, en los cuales en el mismo movimiento en que se distingue entre investigación y comunicación, se establecen jerarquías entre quienes se desempeñan en cada una de estas tareas y al mismo tiempo, entre quienes las realizan o se vuelven destinatarios o eventuales consumidores. Muy por el contrario, el cuidado que gobierna todo el proceso colaborativo involucrado supone una toma de posición política acerca de otras formas de construir conocimiento, en las cuales el proceso se encuentra abierto a las múltiples apropiaciones y reelaboraciones de oyentes y lectores.

Este desafío que fue y es la pandemia, nos impulsa -una vez superada la situación de emergencia sanitaria mundial- a dar continuidad a estas propuestas, así como a generar otras nuevas que habiliten la elaboración de cambios presentes y futuros en las jerarquías constituidas de producción de conocimiento y que contemplen cómo mantener los modos y los canales de diálogo logrados.

***Integrantes del equipo (por orden alfabético)**

Astrid Bengtsson (CNEA), María del Carmen Borella (IPEHCS-CONICET-UNCo), Lucía Bugallo (IPEHCS-CONICET-UNCo), Verónica Coccoz (Comunicadora de la ciencia independiente), Paola D'Adamo (IPEHCS-CONICET-UNCo), Eugenia Ghio (CCT-Patagonia norte), Natalia Gorbarán (CCT Patagonia Norte), Mariana Lozada (INIBIOMA-CONICET-UNCo), Laura Marcela Méndez (UNCo-CRUB), Ana Pedrazzini (IPEHCS-CONICET-UNCo), Soledad Pérez (IIDyPCA-CONICET-UNRN), Verónica Rapela (Educatora independiente), Analía Salsa (IRICE-CONICET-UNR), Nora Scheuer (IPEHCS-CONICET-UNCo), Alma Tozzini (IIDyPCA-CONICET-UNRN) y Ana Clara Ventura (IPEHCS-CONICET-UNCo).

Referencias bibliográficas

- Ackermann, E. K. (2015). Give me a place to stand and I will move the world! Life-long learning in the digital age. *Journal for the Study of Education and Development/Infancia y Aprendizaje*, 38(4), 689-717. <https://doi.org/10.1080/02103702.2015.1076265>
- Cortassa, C. G. (2010) Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia. *Revista CTS*, 14(5), 117-124
- Engeström, Y., y Sannino, A. (2016). Expansive learning on the move: insights from ongoing research/El aprendizaje expansivo en movimiento: aportaciones de la investigación en curso. *Journal for the Study of Education and Development/ Infancia y Aprendizaje*, 39(3), 401-435.
- Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Taylor & Francis.

Popularização Científica: Uma Lição Darwiniana

Luana Ariel Cardoso de Carvalho (luana.ariel@unesp.br)¹
Alan Marco Ferreira Zandelli (alan.zandelli@unesp.br)¹
Renata Giassi Udulutsch (renata.udulutsch@unesp.br)¹
Ciro César Zanini Branco (ciro.branco@unesp.br)¹
Pitágoras da Conceição Bispo (pcbispo@gmail.com)¹
apoio Equipe Bicho-Folha (bichofolha.unesp@gmail.com)¹

Em 2019 o Brasil sofreu cortes em diversos setores, especialmente no Ministério da Educação. Cerca de 25% (Tenente e Figueiredo, 2019) dos gastos não obrigatórios foram cortados, inclusive o financiamento de pesquisa. Estudantes do ensino básico e superior se uniram por meio de paralisações e manifestações em um dia histórico para educação do Brasil, dia 15 de março.

Em meio às primeiras manifestações que surgiram após declarações do poder executivo federal depreciando as Universidades, nasceu, através de uma iniciativa discente, o Projeto Bicho-Folha, com a proposta de mostrar à população o trabalho realizado nos laboratórios de pesquisa na universidade pública.

Dentro desse contexto, a estruturação do que seria um projeto de divulgação científica do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista – UNESP do município de Assis, foi se elaborando na prática e na vontade de um grupo de estudantes que se propuseram a levar material e conhecimento para além dos portões da Universidade, contextualizando a Unidade de Conservação local e sua biodiversidade, através de apresentações em feiras livres, parques e espaços públicos, utilizando materiais didáticos disponíveis na universidade e desenvolvidos pelo próprio grupo.

Após dez meses de atividades junto aos moradores de Assis, as atividades de exposição se tornaram oficialmente um projeto de extensão da UNESP. Para o ano de 2020 foram incluídas atividades dinâmicas, como trilhas guiadas, datas temáticas, cursos práticos e criação de material didático em parceria com a Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente, conquistando financiamento e duas bolsas de apoio estudantil. Essa iniciativa abriu inúmeros planos para o ano que viria, distribuindo as ações entre as escolas públicas, universidade e espaços de recreação na cidade, entretanto, no mesmo mês de aprovação, a Organização

1 UNESP Universidade Estadual Paulista

Mundial da Saúde declarou pandemia devido a Sars-CoV-2 e as atividades da universidade foram interrompidas por tempo indeterminado.

Diante desse novo cenário, apenas uma alternativa era possível: adaptar-se.

Assim, considerando o alto acesso às plataformas de redes sociais, seu caráter de entretenimento e os problemas de distanciamento social, o Projeto Bicho-Folha encontrou como solução adaptar-se ao modelo digital para comunicar ciência, migrando suas atividades especialmente para o Facebook e Instagram. Desse modo, todo o conteúdo científico formal aprendido na universidade foi elaborado para se tornar conteúdo popular através de publicações em formato de vídeos e imagens, incentivando o compartilhamento entre as pessoas, amigos e parceiros do projeto.

Para que essa adaptação fosse possível, mesmo com alguns obstáculos, como o grande número de participantes do projeto e a limitação imposta pela pandemia, os estudantes se organizaram em grupos de trabalhos temáticos referentes aos laboratórios que integram o projeto: Laboratório de Sistemática Vegetal, representando o grupo de trabalho da Botânica, e o Laboratório de Biologia Aquática, representando os grupos de Zoologia e Limnologia.

A partir dessa estruturação, os membros integrantes do projeto foram distribuídos conforme seu interesse, havendo também, para cada grupo, o estabelecimento de um coordenador, um vice coordenador e revisores (pós-graduação), com função de organizar internamente a dinâmica do conteúdo produzido, determinando horários, demandas de interação, como comentários, compartilhamentos, datas de publicação, além da curadoria das postagens antes de sua publicação. Para maior coesão, os grupos são regidos por um grupo geral, que inclui a participação dos professores coordenadores do projeto e permite a realização das revisões finais, discussões e planejamento de reuniões mensais.

Para além desse núcleo coeso, um grupo de membros auxiliares foi adicionado como parte da organização do projeto. Esses membros são responsáveis pelo suporte na dinâmica das redes, como também pela elaboração de conteúdos referentes às datas comemorativas. Toda comunicação realizada dentro do projeto utiliza-se de ferramentas como grupos de WhatsApp e reuniões quinzenais no Google Meets.

Através dessa dinâmica ampla, seguindo as métricas fornecidas pelas redes sociais utilizadas, foram elegidos três dias da semana com maior engajamento para a publicação dos conteúdos produzidos: segunda-feira, publicações de Botânica, quarta-feira, de Limnologia, e sexta-feira, de Zoologia. Dessa forma, a fim de criar uma identidade do conteúdo, como também dar embasamento teórico científico, foi produzido um Guia de Publicações com informações que devem estruturar todo material didático produzido, como orientações sobre direitos autorais, roteiro de publicação, sugestões de fontes de pesquisa, como referenciar trabalhos e fontes de pesquisas exclusivas de cada área, e, por fim, crivos de revisão com auxílio da pós-graduação, para certificar o rigor científico.

Com o passar do tempo, através da experiência no campo digital, observamos que a maior constante em todas as atividades na internet e redes sociais exigem uma adaptação contínua para que seja possível atrair o maior número de pessoas em nossas páginas, preferencialmente aquelas pessoas que não tinham interesse específico em ciência. Esse principal desafio, ocorre devido a variação dos algoritmos dentro das plataformas de redes sociais, que definem qual conteúdo será mostrado ou não para os usuários (Wang et al., 2016), assim como os assuntos mais comentados e interesses do público geral.

Para tanto, pouco a pouco, estratégias foram estudadas e aplicadas pelo projeto, se alterando com o tempo. Adicionamos temas cíclicos em formato de séries sobre determinados assuntos, como “Biologia e Sociedade”, “Impactos Ambientais Aquáticos”, “Frutas do Cerrado”, “Bicho da Vez”, além de um quadro de notícias comentadas sobre atualidade e um quadro geral chamado “Mulheres na Ciência”. Essa última série temática visa dar visibilidade para a ciência nacional feita por mulheres, assim, pesquisadoras das três áreas que constituem o projeto são convidadas para uma entrevista e falam sobre sua trajetória como mulheres cientistas.

Como resultado, para além de um impacto local na cidade de Assis, o Projeto Bicho-Folha atingiu outros locais (São Paulo, Rio de Janeiro, Presidente Prudente, Brasília) e outros países (Colômbia, Peru, Portugal e França), segundo as métricas da plataforma de maior sucesso, o Instagram, que conta atualmente com 3.911 seguidores. Simultaneamente, a equipe expandiu significativamente e possui 50 estudantes, sendo em maioria graduandos da UNESP de Assis, mas também conta com a participação de alunos de outras universidades brasileiras (Universidade do Estado de São Paulo - USP e Universidade Estadual da Paraíba - UEPB).

Referências bibliográficas

- Tenente, L. y e Figueiredo, P. (2019, 15 de maio). Entenda o corte de verba das universidades federais e saiba como são os orçamentos das 10 maiores. *G1*. <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/05/15/entenda-o-corte-de-verba-das-universidades-federais-e-saiba-como-sao-os-orcamentos-das-10-maiores.ghtml>.
- Wang, M. de L., Pereira, M. E. M. y Andery, M. A. (2016). Mídia, comportamento e cultura. *Perspectivas em análise do comportamento*, 7(2), 147-164. <https://dx.doi.org/10.18761/pac.2015.024>

Arte Rupestre en Realidad Virtual, una experiencia inmersiva. Muestra interactiva de sitios rupestres para museos de San Luis, La Rioja y Mendoza (Argentina)

Guillermo Heider¹;
Leandro Sanchez²;
Silvina Chaves³

El arte rupestre y su comunicación en San Luis

El arte rupestre de la provincia de San Luis, Argentina, es una de las manifestaciones más destacadas del registro arqueológico local. Su valor como dato arqueológico propició estudios intermitentes, aunque destacados, desde finales del siglo XIX (Heider y Curtoni, 2016). Más aún, su presencia ha sido incluida por diferentes gobiernos como parte de la construcción de la identidad provincial. Esto se constata en su utilización como parte de la iconografía de los documentos públicos, su presencia en los nuevos diseños curriculares de educación primaria (como forma de describir el pasado de los pueblos originarios) o en la entronización de su investigadora nativa, la maestra rural Dora Ochoa de Masramón, dentro del conjunto de mujeres destacadas de la historia puntana (Curtoni et al. 2018). Por otra parte, su uso como recurso turístico cobró relevancia en los años recientes, a partir de la existencia de visitas guiadas promovidas por parte de agencias de turismo o guías freelance, a diferentes sitios. En ese marco, la baja dificultad de acceso a muchos sitios, la falta de un plan de manejo en muchos otros, la ausencia de campañas de concientización, la desidia de personas con baja valoración del patrimonio y el paso del tiempo propiciaron la destrucción total o parcial de algunos de ellos a partir de diferentes procesos y/o hechos

- 1 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis.
- 2 UNSL TV- Universidad Nacional de San Luis
- 3 Mediatizaciones del sentido y procesos socioculturales (Facultad de Ciencias Humanas- UNSL). UNSL TV. Universidad Nacional de San Luis

puntuales (i.e. grafitis, hollín, explotaciones mineras, robo de paneles, cambio en las condiciones ambientales en el entorno de los aleros, entre otros).

El proyecto "Arqueología de Sierras y Llanuras de la provincia de San Luis" lleva quince años ininterrumpidos de investigación sistemática. Esta continuidad no es habitual en ese territorio, donde la intermitencia es la norma en cuanto a los proyectos científicos surgidos desde la arqueología (Heider y Curtoni 2016). En ese periodo se desarrollan diferentes estrategias de acercamiento al registro arqueológico, siendo el arte rupestre una de las líneas centrales de investigación. Las prácticas científicas que rigen este tiempo, sumado al estado actual general de las representaciones previamente planteadas, hicieron necesario abordar su estudio con técnicas no invasivas como la fotogrametría y el D-streach. En 2016, se consolida la creación del laboratorio de arqueología en la Universidad Nacional de San Luis. Este hecho no solo permitió una mejora en la logística del trabajo de campo, sino también la interacción directa y cotidiana con diferentes actores sociales y políticos. La habitualidad del contacto hizo eclosionar demandas relacionadas con la divulgación de los resultados alcanzados por parte de diversos agentes como el gobierno provincial y municipios, pueblos originarios, comunidad educativa y las ONG interesadas en el patrimonio. Sin embargo, el equipo no contaba con especialistas en comunicación pública de la ciencia que abordaran de modo concreto las demandas planteadas. Esta situación se modificó gracias a la interacción con el equipo de trabajo del canal UNSL TV. Con las estrategias de comunicación propuestas se planificaron y ejecutaron dos proyectos audiovisuales, uno con formato de documental referido específicamente al arte rupestre de San Luis y otra serie web que incluye aspectos como el poblamiento temprano de San Luis y las diversas innovaciones tecnológicas surgidas en los últimos tres milenios antes del presente (<http://tv.unsl.edu.ar/#/>). Los resultados alcanzados en la tarea conjunta permitieron avanzar en nuevas líneas de trabajo y desafíos. Concretamente se inició una exploración de tecnologías de Realidad Virtual y Realidad Aumentada como medios para generar estrategias de integración de las metodologías arqueológicas de relevamiento de arte rupestre y trabajos orientados a la comunicación del conocimiento científico generado. Todo esto, en un marco de arqueología con bajo presupuesto y alta demanda social por conocer su patrimonio, donde es necesario el estudio y desarrollo de nuevas formas de comunicación (Mangione, 2018; Chaves 2020; Gasparri, 2017; Casasola 2017; Wangensteen 1998; entre otros).

En el contexto general planteado, esta ponencia tiene un doble objetivo. Por un lado, presentar de modo general el prototipo de Realidad Virtual (en los sucesivos RV) que comenzó a desarrollarse en el año 2018 de modo colaborativo entre el equipo de comunicación de la ciencia y el equipo arqueológico. Por otro lado, exhibir los lineamientos centrales de un proyecto museográfico de comunicación de la ciencia, basado en el prototipo de RV, en el que se está trabajando actualmente y el cual cuenta con financiamiento específico por parte del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la República Argentina. Partimos de

advertir que no existe un consenso claro, en la bibliografía del campo, con relación al uso de los términos que involucran la difusión del conocimiento científico. Este punto de partida nos conmina a explicitar por qué hablamos de comunicación pública de la ciencia. Empleamos esta denominación porque la consideramos la más amplia y abarcativa, es decir, refiere a un conjunto de procesos comunicacionales diferentes pero complementarios que ponen en vinculación a sujetos sociales con un triple propósito: político, cognitivo y creativo (Fayard, Catapano y Lewenstein, 2004). La comunicación pública de la ciencia así entendida contempla aspectos sociales, políticos y culturales de la empresa científica (Mazzaro, 2019). Esta puesta en relación propicia una conjunción entre científicos y no científicos genera lazos entre ciencia y sociedad y brinda herramientas a las audiencias no especializadas para integrar esos conocimientos específicos en su vida cotidiana (Lewenstein, 2003). Es esta noción de la cual partimos, permite la reflexión teórica y epistemológica sobre la práctica investigativa y comunicativa, una praxis basada en la interacción de los agentes involucrados, en los procesos, en la circulación, en la participación con sectores sociales y disciplinares diversos.

Entendemos que el patrimonio arqueológico, en tanto documento del pasado, permite materializar su existencia, dar significados a las huellas materiales y recuperar su memoria (González Méndez 2000). La posibilidad de abordar a las representaciones rupestres como componente destacado del registro arqueológico permite incorporar algunos de los valores del patrimonio que señalan Feilden y Jokilehto (1993), como son el estético, el social, el simbólico, el educativo, el político y el turístico. Como menciona Conforti (2010) la transmisión de la herencia cultural, asociada a la puesta en valor del patrimonio, constituye un complejo proceso de comunicación social y un desafío comunicacional para la arqueología. Sin embargo, el retardo o delay que existe entre la investigación científico y el conocimiento público afecta a muchas disciplinas que no encuentran aplicación comercial a sus hallazgos, como es el caso de la arqueología (Carmona Jiménez 2006; Wangenstein 1998). En este sentido, la utilización de nuevas herramientas tecnológicas, como la realidad virtual y la realidad aumentada, se constituyen en mecanismos valiosos para acceder a actores sociales desde las nuevas concepciones comunicativas de diálogo y participación pública (Conforti 2012). Esta herramienta amplía su valor para la comunicación toda vez que promueve el acercamiento a públicos jóvenes. Los usuarios logran experimentar una inmersión sensorial a varios niveles (visual, auditivo, háptico, etc.) a través de la interacción con una realidad inmersiva y verosímil que logra amalgamar una narrativa divulgativa y una estética actual.

Un prototipo de arte rupestre en Realidad Virtual

La RV presenta a los usuarios la percepción de una nueva "realidad" a través de entornos creados con imágenes, video 360° o escenarios tridimensionales

generados por computadora. Esta tecnología fue utilizada para comunicar el patrimonio en diferentes puntos del planeta y con diversos formatos disponibles en páginas web y publicaciones científicas de revistas indexadas. Nuestro prototipo tomó algunas de las experiencias previamente mencionadas, adaptándolas al contexto económico, social y político local. En este sentido, fue necesario optimizar las tareas para obtener toda la información necesaria que permitiese realizar las etapas sucesivas de campo y laboratorio. El objetivo central fue obtener la cantidad de datos apropiada tanto para los estudios arqueológicos como para las estrategias de comunicación, economizando aspectos financieros y temporales.

Una vez ubicado y seleccionado el sitio, el registro se realiza sobre paneles rupestres de modo fotográfico. Previamente al inicio de las tareas se analiza el sitio utilizando una extensión del programa Decorrelacion Stretch (D-Streach) compatible con el sistema operativo Android. Con esta acción obtenemos un panorama inicial de las representaciones que no son claras bajo la inspección visual, identificamos procesos de deterioro de tipo erosivo y, finalmente, verificamos la presencia de motivos no observables a simple vista. El relevamiento fotográfico se ejecuta bajo los parámetros de la fotogrametría digital. Cada panel incluye un referente visual que apunta al Norte magnético y una escala conocida para, posteriormente, escalarlo. Con el material recolectado, se inicia una nueva etapa de gabinete. Existen diversos Hardware para explorar la RV, en nuestro caso utilizamos los cascos OculusRift, tanto en las etapas de desarrollo como en las de prueba. Este modelo presenta todas las prestaciones que consideramos necesarias en un modelo en desarrollo: visión estereoscópica en una pantalla que muestra una imagen para cada ojo; un par de lentes que producen la sensación de realismo inmersivo, auriculares para reproducir sonido espacial, sensores y mandos que detectan el movimiento de la cabeza y de las manos del usuario. El motor de juego utilizado para desarrollar el entorno fue Unity 2018. Esta elección tiene como puntos centrales su compatibilidad con la mayoría de las plataformas móviles, la simplicidad de su interfaz y las prestaciones que ofrece al desarrollador para obtener rápidamente una aplicación. El proceso de modelado se inició con la reunión de las imágenes tomadas en el campo, tanto fotos de referencia y panorámicas como las fotografías tomadas para el proceso de fotogrametría. Estas últimas fueron convertidas en una malla de polígonos utilizando el software con el cual se aplica también una textura que de realismo a las imágenes. La creación de la escena interactiva fue realizada desde Unity, usando scripts escritos en lenguaje C# y gráficas HUD, diseñadas especialmente para destacarse del resto del entorno y facilitar la interacción con el usuario a través de un menú, imágenes y mensajes escritos y narrados por un locutor. Para mejorar el entorno del panel, y tomando los modelos generados por fotogrametría como base de la escena, se generaron manualmente el resto de los elementos del entorno (árboles, arbustos, piedras, pastos, cielo). Se buscó complementar la calidad inmersiva y el realismo de la escena utilizando efectos ambientales: sonidos de pájaros nativos de la zona,

insectos, viento y sonidos ambientales. Finalmente, se realizaron correcciones de color, se aplicaron filtros y efectos de video de post.

Para la versión de prueba realizamos dos maneras distintas de explorar el entorno. En primera instancia un “recorrido guiado” de 5 estaciones creadas a partir de un guion escrito adaptado por los comunicadores. Antes de iniciar el recorrido incluimos las opciones de colocar subtítulos y lenguaje de señas, sincronizados con audio del locutor e imágenes de apoyo que aparecen en el HUD de acuerdo con el punto estacionario de la escena en que nos encontremos. Es pertinente mencionar aquí que en este formato guiado la visualización se adapta al tamaño de la cueva, o sea, el usuario tiene vista frontal al principal panel. Para mantener las cuestiones relacionadas con la autenticidad, este punto queda implícito en el momento en el cual el usuario ingresa a la visita, ya que la estación inicial muestra al alero desde el exterior, con referencias de escala y audio explicitando el tamaño real, entre otras cuestiones. Cada una de las cinco instancias presenta información diferente, y a la vez complementaria, sobre las representaciones rupestres en particular y sobre el entorno socioambiental en general. Cada instancia tiene aproximadamente 45 segundos de locución, luego de lo cual el usuario puede seguir a la siguiente instancia utilizando los comandos manuales. Para mejorar la experiencia de usuarios no expertos en la observación de arte rupestre se incorporaron dos elementos novedosos, incluidas como estaciones específicas dentro en el recorrido guiado. Una instancia que incorpora los calcos originales de Consens (1986), coloreados, escalados y posicionados en el panel. El “recorrido libre”, por su parte, permite al usuario utilizar los mandos para moverse libremente por la escena dentro de límites preestablecidos. Una vez iniciado puede acercarse a la cueva, momento en el cual deberá agacharse para entrar en ella. De este modo, al respetar las dimensiones originales del lugar, se profundiza la experiencia inmersiva. Vale mencionar que el demo fue visualizado por personas de diferentes edades y nivel educativo en dos instancias diferentes. En primer lugar, en el laboratorio durante su desarrollo, en este caso a modo de intercambio directo de experiencias con personas del entorno cercano al proyecto, por lo general profesionales de diferentes disciplinas con filiación institucional en la UNSL. En segundo lugar, se presentó al público en general durante el VII Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, oportunidad en la cual se aprovechó a recabar información directa de usuarios poco habituados al uso de la RV y a la visualización de arte rupestre en el terreno (Chaves et al. 2020). La RV para la divulgación y la comunicación científicas, son un campo para explorar. Al igual que en otros medios, es necesario el desarrollo de nuevos lenguajes a partir del potencial que ofrece esta tecnología, y ahí, sus formas de interactuar con las y los usuarios y representar la información. Creemos que esta propuesta, contribuye en este sentido, a ampliar la experiencia en el campo y abre puertas para trabajos futuros basados en el análisis de las instancias de circulación y consumo.

Del prototipo al museo

El prototipo descrito en el acápite previo cuenta ya con tres años de experimentación, prueba y modificación. Sin embargo, diferentes factores económicos y sanitarios impidieron que pasase de esa etapa a una donde fuese expuesto a la comunidad sanluiseña, en tanto destinatarios finales de este proyecto de comunicación pública de la ciencia. Esta situación comenzó a revertirse este año (2021), cuando el equipo de trabajo se presentó a una convocatoria abierta del Ministerio de Ciencia y Tecnología, denominada Cultura Científica. La misma estaba destinada al desarrollo de actividades orientadas a evidenciar el valor social de la ciencia y la tecnología y fomentar la cultura científica con un carácter asociativo regional e interinstitucional y con perspectiva federal. El mismo presentaba dos modalidades: Actividades de Promoción de la Cultura Científica y Fortalecimiento de Museos de Ciencia. En esta segunda modalidad, a la cual nos presentamos dentro de la región Cuyo, se evaluaban actividades de promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación que promovieran el fortalecimiento de instituciones. Adicionalmente las bases anunciaban que se tendría en cuenta los proyectos con capacidad de itinerancia y que generen lazos entre regiones articulando con distintas organizaciones. Este proyecto fue seleccionado junto a otros 5 proyectos similares de otras regiones de Argentina, y tiene como propósito central, desarrollar tres sitios arqueológicos en RV para que formen parte de las muestras de los museos Contacto (San Luis), Parque Arqueológico Olongasta (Tama, La Rioja) y Prof. Salvador Canals Fraud (Mendoza). Buscamos propiciar el conocimiento y exploración virtual de sitios con arte rupestre, vinculando a los museos a través de la "itinerancia virtual" de las muestras y promoviendo, a su vez, la articulación regional en un contexto de reducción de circulación inter e intra-provincial y distanciamiento social. El plazo de ejecución propuesto es de 12 meses a partir de la firma formal del convenio. Las tareas arqueológicas se encuentran parcialmente realizadas, ya que los sitios seleccionados son estudiados por algunos de los integrantes del proyecto. Se prevé profundizar el relevamiento fotográfico con cámaras de alta resolución en los meses que quedan del año y poder culminar las tres experiencias en junio de 2022. Para dar cuenta del prototipo que aquí les presentamos, elaboramos un video explicativo que podrán visualizar en: <https://youtu.be/HhaOCOWxxS8>

Referencias bibliográficas

Casasola, M. (2017) Redes sociales: Dialogar para comunicar ciencia. En E. Gasparri y M. Casasola (Eds.) *Ocho Lupas sobre la comunicación de la Ciencia* (pp. 97-114). UNR Editora.

- Chaves, S., R. Curtoni, G. Heider, V. Martínez Quiróz, A. Oliván y Sánchez L. (2019, octubre). Ciencia para explorar: repositorio virtual de arte rupestre [presentación en ponencia]. VII Congreso Internacional de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología; 2019. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Conforti, E. (2010). Las representaciones de los arqueólogos sobre el proceso de comunicación pública de la ciencia. *Mamül Mapu: pasado y presente de la arqueología pampeana*, 1, 215-228.
- Conforti, E. (2012). *El rol de la comunicación pública de la arqueología y la educación no formal en la valoración social del patrimonio arqueológico en la provincia de Buenos Aires*. [Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires]. Repositorio Institucional.
- Consens, M. (1986). *San Luis. El arte rupestre de sus sierras*. Dirección Provincial de Cultura, San Luis. Imprenta oficial provincia de San Luis, Argentina.
- Curtoni, R., G. Heider y Chaparro G. (2018, junio). La generación de conocimiento antropológico en San Luis: desde los primeros expedicionarios a los aportes de Dora Ochoa de Masramón. [Presentación en ponencia]. Congreso de Historia de la Antropología Argentina. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Buenos Aires, Argentina.
- Feilden, B. y Jokilehto J. (1993). *Manual para el manejo de los sitios del Patrimonio Cultural Mundial*. ICCROM - UNESCO.
- Gasparri, E. (2017). Comunicación de la ciencia como política institucional. Aportes teóricos-metodológicos al estudio de la comunicación de las ciencias. En E. Gasparri y M. Casasola (Eds.) *Ocho Lupas sobre la comunicación de la Ciencia* (pp. 67-96). UNR Editora. 6
- Heider G. y R. Curtoni. (2016). Investigaciones arqueológicas en la Provincia de San Luis: a 150 años de sus inicios, historia y perspectivas. *Revista del Museo de Antropología*, 9(1), 35-48.
- Lewenstein, B., Catapano, P. y Fayard, P. (2004). La red internacional sobre comunicación pública de la ciencia y la tecnología. Una breve reseña histórica. *Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, 32, 16-23.
- Lewenstein, B. (2003). *Models of Public Communication of Science and Technology*. https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/58743/Lewenstein.2003.Models_of_communication.CC%20version%20for%20Cornell%20eCommons.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Mazzaro, C. (2019). *Guía de prácticas y conceptos para la comunicación de la ciencia*. Digital IMAS.
- Mangione, A. (2017). Comunicación pública de la ciencia: más inquietudes que certezas. En E. Gasparri y M. Casasola (Eds.) *Ocho Lupas sobre la comunicación de la Ciencia* (pp. 98-109). UNR Editora.

Conecta Live: O Museu Ciência e Vida e seu Público

Mônica Dahmouche (monicacecierj@gmail.com)¹

Simone Pinto (spinto@cecierj.edu.br)¹

O Museu Ciência e Vida é uma instituição que tem como missão popularizar e difundir a cultura, a ciência e a arte, especialmente nos municípios que compõem o seu entorno. Situado em Duque de Caxias, região da Baixada Fluminense - RJ, está vinculado à Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância (Fundação CECIERJ). É um espaço de popularização da ciência que desenvolve suas ações com vista a provocar a curiosidade científica em seus visitantes; suas exposições pretendem promover vivências e reflexões em torno de temas da ciência que integram o cotidiano do cidadão comum. Para além das exposições, atua em outras frentes, como oficinas para professores, atividades na temática de ciência e arte, palestras com cientistas e ações de problematização das relações de gênero na ciência, por meio de eventos, exposições e projetos desenvolvidos em parceria com universidades. O museu participa ativamente da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – SNCT - desde sua criação. Embora presente nas redes sociais, a prioridade do Museu Ciência e Vida é a relação pessoal com seus visitantes. Todavia, esse posicionamento foi revisto com a pandemia do SarsCov2, uma vez que a visita presencial foi interrompida.

A fim de manter a proximidade com o público, o museu se reinventou para dar continuidade à programação, adaptada ao formato virtual. Para além do momento pandêmico, as redes sociais oferecem a oportunidade de dar outra dimensão ao aspecto social dos museus, uma vez que elas podem ser usadas para promover diálogos culturais e acadêmicos para além do seu território. Em paralelo, o público não especializado tem nestes espaços fontes de informações mais corretas e críveis fornecidas por especialistas que, uma vez que se aprofundam mais em assuntos aos quais dedicaram a carreira profissional, estão mais aptos a desmentir boatos e desconstruir notícias falsas. “No ambiente de mídia social, um dos desafios para o museu é garantir que a veracidade das informações em torno do conteúdo cultural não seja abandonada.” (Russo et al., 2007 apud Coutinho 2020). É neste contexto que é criado o programa CONECTA Live, para ser disponibilizado nas mídias sociais, especialmente no canal do YouTube e perfil

¹ Fundação CECIERJ

no Facebook do museu. Ao migrarmos para o mundo virtual, várias atividades que ocorriam presencialmente foram adaptadas, e organizamos a primeira SNCT virtual do Museu Ciência e Vida.

A SNCT é um evento de divulgação científica para celebrarmos a ciência e a tecnologia desenvolvidas no país (Garroti, 2014; Dias, 2020). Criada em 2004, tornou-se uma efeméride do mês de outubro, quando atividades em torno de um determinado tema são desenvolvidas nas universidades, museus e centros de ciência, planetários, jardins botânicos e demais espaços de educação não formal. Algumas escolas também se envolvem nesse movimento, promovendo atividades em seus espaços, mas sobretudo integrando-se em atividades desenvolvidas pelos centros e museus de ciência (Hartmann, 2012). Dentre os principais objetivos da SNCT, destacamos: promover eventos e atividades de divulgação e popularização da ciência que estimulem a curiosidade científica, o raciocínio científico e a inovação; promover a interiorização de ações de divulgação científica, propiciando o aumento do número de municípios e estados participantes, bem como do público alcançado, ampliação, circulação e multiplicação de atividades institucionais de divulgação e popularização da ciência, dentre outros (CNPq, 2021).

O Museu Ciência e Vida é particular quanto ao público visitante; destes, 65% são de audiência espontânea. Anualmente, o museu recebe cerca de 30.000 visitantes. Desde o início das atividades, em julho de 2010, o museu vem buscando promover o engajamento com o público local, desenvolvendo uma ação de território. Pesquisa do Observatório de Centros e Museus de Ciência e Tecnologia – OMCC&T mostra que o público presencial espontâneo típico do museu é local, morador de Duque de Caxias, feminino e jovem (Cazelli et al., 2019). Em função da idade, sua escolaridade é a do ensino fundamental e não exerce atividade remunerada. Ao mudarmos para o modo virtual, este perfil mudou, especialmente no aspecto geográfico. Os alunos universitários do consórcio Cederj, oferecido no âmbito da Fundação Cecierj, passaram a integrar a audiência das atividades online do museu. Esses alunos estão distribuídos nos diversos municípios do estado do RJ, associados aos 34 polos Cederj implantados no interior do estado.

O CONECTA-SNCT foi estruturado priorizando a temática Inteligência Artificial, tema da SNCT-2020, embora outros assuntos também tenham sido abordados. Foram realizadas nove lives durante os meses de outubro a dezembro. Cada evento teve duração média de 1h. A divulgação nas mídias sociais do Museu e da Fundação Cecierj seguiu do procedimento adotado pelo museu em suas ações, produção de uma arte com as informações fundamentais: nome, título, data, hora e meio de transmissão da live (Figura 1), acompanhada de breve texto explicativo sobre o evento.



Figura 1. Imagens da chamada de divulgação para as lives Conecta-SNCT.

As lives, no formato dialógico, foram conduzidas por um divulgador do museu que entrevistava o convidado especialista na área. A live de abertura da SNCT- MCV “Inteligência Artificial é mesmo inteligente?” contou com a participação da pesquisadora Dora Kaufman, que discutiu as influências e impactos da inteligência artificial na sociedade contemporânea. O pesquisador Naelton Araujo foi convidado para conversar sobre “Sondas nossas enviadas ao espaço”, assim como Bruno Dias, que discutiu Vida, Inteligência Artificial e Universo. O pesquisador Pedro Sararese foi convidado para conversarmos sobre aprendizagem da inteligência artificial, ou seja, como a inteligência artificial aprende. A pesquisadora Sil Bahia foi a convidada que discutiu a inteligência artificial na perspectiva das relações de gênero e raça/etnia e suas implicações no cotidiano das pessoas. A relação tecnologia/saúde foi tema da live que contou com a participação das pesquisadoras Cristina Kurachi e Hilde Buzzá, que discutiram diversos aspectos da contribuição da Biofotônica para a saúde humana. Criamos a modalidade live-oficina, na qual era ensinado como fazer determinada atividade ou experimento. Apresentamos duas lives- oficinas; o “Curtas do Universo”, com Carolina Assis, na qual foi produzido um curta, vídeo de 2min, com conteúdo de astronomia com animação; e o “Nanotecnologia é coisa de menina”, com Agatha Passos, Rebeca Novais, Raquel Nogueira e Agnes Teixeira; nesta live, foi feito um experimento que mostrava os fundamentos da Nanotecnologia. Como o experimento demandava um tempo maior do que a live para ser concluído, a live foi dividida em duas partes. O experimento mostrava o crescimento de nanocristais, a partir de sulfato de magnésio diluído em água morna. Com a evaporação da água durante uma semana, a solução se transformou em cristais - o que foi explicado durante a segunda live.

Todas as lives foram gravadas e estão disponíveis no canal do YouTube do Museu Ciência e Vida (Museu Ciência e Vida, 2020). Após um ano de

disponibilidade, os vídeos das lives foram acessados, em média, por 1.600 pessoas. A taxa de crescimento do número de pessoas que assistiram à live cresce rapidamente no dia em que ela ocorre e decresce ao longo do tempo. A interação do público com o convidado e mediador ocorre durante a live, por meio do chat, por meio de perguntas que são respondidas ao vivo ou por comentários. Durante o evento, o público faz diversas perguntas ao convidado; dentre estas, selecionamos algumas para colocar na tela, dando visibilidade a quem perguntou. O mediador, mediante o acesso ao chat, tem a liberdade de aglutinar as perguntas, de maneira que o convidado possa responder ao maior número delas. Perguntas que sejam colocadas posteriormente ao evento são respondidas pela equipe do museu, que pode acessar o convidado, caso tenha alguma dúvida. Todavia, essas não são frequentes; a maioria delas ocorre durante a live, ou seja, ao vivo.

Na live “Inteligência Artificial é mesmo inteligente?”, surgiram questões sobre o uso da IA em pesquisa sobre meio ambiente, questionamentos quanto à legalidade e aspectos éticos associados a essa tecnologia. A substituição dos professores e outros profissionais por máquinas com inteligência artificial também foi questionada. Observamos que o público estabelecia conexão com experiências que haviam vivenciado. A convidada abordou a qualificação do trabalho por meio da inteligência artificial, assim como os vieses desta tecnologia, destacando que a sociedade deve ficar atenta a estes aspectos. As lives-oficinas foram bem recebidas pelo público. A temática da nanotecnologia provocou engajamento; durante a primeira live-oficina, surgiram diversas perguntas sobre o tema e vários comentários. Detectamos comentários associados ao uso da nanotecnologia em máscaras, visto que há diversas pesquisas nesta temática. Entretanto, a segunda parte, que ocorreu na semana seguinte, foi menos visualizada e não foi observado comentário que indicasse que o público tivesse reproduzido o experimento em casa. A live- oficina “Curtas do Universo” instigou o público a produzir seus próprios curtas; diversas perguntas sobre aspectos relativos à técnica foram respondidas ao vivo. A live “Biofotônica para a saúde humana” provocou forte engajamento do público, com diversas perguntas e comentários sobre o uso de laser em cirurgias e para tratamentos de saúde diversos. Surgiram perguntas associadas à pandemia, por exemplo, o uso de laser para esterilização do ar e superfícies com vistas à eliminação do SarsCov2. Manifestações de apoio à ciência e necessidade de mais investimentos por parte do poder público foram observadas, assim como felicitações ao museu por ter abordado o tema. Esta live foi a que teve, até o presente momento, o maior número de visualizações e maior engajamento, refletido na sua duração.

Hughes e Moscardo (2017) reforçam a importância das redes sociais e das tecnologias móveis como apoio aos objetivos educacionais e na experiência dos visitantes dos museus, particularmente os jovens adultos. Estes dispositivos disponibilizam novas maneiras de as pessoas se conectarem com seu ambiente e compartilharem suas experiências. A literatura mostra, ainda, que mesmo museus

que tratam de temas sensíveis e que neste momento de crise sanitária podem ser exacerbados também migraram para o espaço virtual, a fim de manterem o diálogo com o seu público, ainda que por outros caminhos, visto que seus temas originais não trazem conforto e podem ser particularmente penosos neste momento (KIST, 2020).g

A criação do CONECTA foi oportuna para mantermos o engajamento do público, possibilitando também a ampliação da audiência, o que de fato se configurou. Observou-se, nos comentários das lives, que algumas pessoas não conheciam o museu, mas passaram a se interessar e ter desejo de visitá-lo a partir desta programação. Com esses eventos, o espaço virtual do Museu Ciência e Vida passou a ser frequentado pelos alunos dos cursos de graduação, especialmente de licenciatura, oferecidos no âmbito do Consórcio Cederj da Fundação Cecierj. Essas experiências, além de aportarem conhecimento, têm potencial para contribuir com a prática pedagógica do professor em formação, que pode desenvolver o hábito de levar seus alunos a centros e museus de ciências, espaços de educação não formal.

Referências bibliográficas

- Cazelli, S. et al. Do observatório de museus e centros culturais ao observatório de museus e centros de ciência e tecnologia: caminhos percorridos. En: Costa, Andréa F. et al. (org.). *A colaboração entre museus: ações educativas, pesquisa e produção de conhecimento*. (pp. 43-61).
- CNPq (2021). <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/popularizacao-daciencia/semana-nacional-de-ciencia-e-tecnologia>.
- Coutinho, Sidney dos Reis Rodrigues (2020). *O uso das mídias sociais por centros e museus de ciência: a comunicação interativa entre as instituições e seus públicos*. [Dissertação de Mestrado, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro].
- Garroti, Carina Pascotto. (2014). *Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Brasil: avanços e desafios*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas].
- Hartmann, Ângela Maria. (2012). *O Pavilhão da Ciência: a participação de escolas como expositoras na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia*. [Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília]. Repositório institucional: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/11254>
- Hughes, K. e Moscardo, G. (2017). Connecting with New Audiences: Exploring the Impact of Mobile Communication Devices on the Experiences of Young Adults in Museums. *Visitor Studies*, 20(1), 33-55. DOI: 10.1080/10645578.2017.1297128
- Kist, C. (2020). Museums, Challenging Heritage and Social Media During COVID-19. *Museum & Society*, 18 (3) 345-348. <http://eprints.gla.ac.uk/253980/1/253980.pdf>

AD_C_DAHMOUCHE

Museu Ciência e Vida (2020). Museu Ciência e Vida. [vídeo]

<https://www.youtube.com/c/MuseuCi%C3%AAnciaeVida>

Silva, Rosalinda Dias. (2020). *Divulgação da Ciência na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia: ações e desafios dos centros e museus de ciências*. [Dissertação de Mestrado, Casa de Oswaldo Cruz – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro].

Brincando com a ciência Web em tempos de pandemia

André Fillipe de Freitas Fernandes;
Douglas Falcão;
Alanna Dahan;
Bernardo Saporito;
Taysa Bassallo

As iniciativas de divulgação científica crescem em número e diversidade, tornando-se cada vez mais elaboradas. O que temos, hoje, em pleno século XXI, é o resultado do esforço daqueles que, ao longo do tempo, acreditaram no poder do conhecimento e na premência de torná-lo acessível a grupos sempre maiores, em todo o mundo. Olhando para trás, sente-se esperança de que as barreiras ainda existentes também sejam derrubadas e novas formas de acesso surjam (Mueller e Caribé, 2010, p.16).

Atualmente é cada vez mais crescente os meios de se fazer divulgação científica. Ao utilizar novas possibilidades para promover a divulgação científica, consideramos os recursos tecnológicos, como por exemplo, computador, celulares, tablets, como excelentes recursos para oportunizar a sociedade sua inserção na ciência. Para Caldas (2010, p.2), democratizar o conhecimento passa, portanto, não apenas por sua disseminação, mas por uma visão crítica e educativa, que possibilite refletir sobre as práticas de produção científica e sua apropriação pela sociedade.

A utilização de vídeos como recurso educativo tem grande impacto nas gerações jovens. As crianças e adolescentes atualmente vivem em meio a uma dinâmica tecnológica cada vez mais presente em seu cotidiano. O educador, ao incorporar o audiovisual na educação, facilita a aprendizagem, permitindo a construção e reconstrução de conhecimentos, “provocando o interesse e a internalização de conceitos que, se expressos com o formalismo das definições científicas, seriam incompreensíveis” (Silva et al., 2009, p.2).

Com o auxílio dos vídeos, as crianças e adolescentes aprendem de maneira sensitiva e cognitiva os temas científicos, pelo fato de usar um conhecimento que eles trazem da escola para subsidiar sua aprendizagem fora dela. Ao assistir um filme/vídeo ocorrem vivências de todos os tipos: emoções, sensações, atitudes, ações, conhecimentos etc. Filmes/vídeos criam tendências e têm maior impacto em gerações mais jovens do que qualquer outra mídia, além de poder despertar maior interesse em temas científicos (Silva et al., 2009, p. 2).

O mais interessante dessas produções é que o lúdico esteja presente nelas. As crianças e os adolescentes aprendem a partir do que sabem. O brincar, portanto, é uma atividade das crianças e está intrinsecamente ligada à aprendizagem. Elas aprendem ludicamente. Para Valença (2010), a brincadeira é percebida como uma rede de práticas sociais e espaço de autonomia, sendo possível captar uma criança que constrói um espaço de autonomia no qual possa ser percebida.

É pensando nisso que o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) por meio da Coordenação de Educação e Popularização da Ciência (COEDU) realizou uma iniciativa para levar conteúdo e conhecimento de forma lúdica para seu público através das nossas redes sociais para nos manter próximos do nosso público durante o período de isolamento social ocasionado pela COVID-19 (Sars-CoV-2).

Utilizamos duas publicações do projeto Brincando com a Ciência, produzidas em 1996 e 2004, respectivamente, como base para elaboração dos experimentos apresentados nos vídeos. As duas publicações juntas contam com mais de 50 roteiros com construção de aparatos científicos lúdicos de baixo custo.

O Brincando com a Ciência foi criado em 1987 por dois educadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), com o objetivo de proporcionar ao público maneiras de construir aparatos de baixo custo e fazer experimentos em que a brincadeira fosse o principal elemento de aproximação com a ciência. Com o aproveitamento de materiais disponíveis em casa, normalmente, como garrafas PET, elásticos e madeiras, são construídos os mais diversos experimentos. A finalidade do projeto é utilizar princípios científicos para estimular o pensamento, a capacidade de questionar e a criatividade de crianças e adolescentes nos ambientes museais, domésticos e estimular que professores usem essa linguagem na sala de aula.

No Brincando com a Ciência há uma concepção que se materializa em um conjunto de características que determinam o que foi considerado como o perfil ideal dos modelos para um laboratório didático em um museu de ciências:

- a) Viabilizar a ocorrência do inesperado a fim de desequilibrar as expectativas;
- b) Promover uma interação direta com o usuário a fim de proporcionar a este algum controle sobre o comportamento do aparato;
- c) Explicitar somente um fenômeno a fim de destacar o fenômeno abordado e evitar distrações;
- d) Propor experiências que o usuário possa decodificar a fim de que ele possa gerar a sua explicação pessoal;
- e) Possibilitar uma interação lúdica sempre que possível a fim de gerar um ambiente descontraído;
- f) Viabilizar um tempo de resposta curto a fim de evitar a perda de interesse do usuário face ao clima de não formalidade e de múltiplas opções.

Dentre as características arroladas acima, queremos destacar as duas primeiras (ocorrência do inesperado e interação direta). Essas características de certa forma dão o tom do projeto. Seu paradigma educacional repousa nas teorias construtivistas com forte ênfase na substituição da cultura experimental. O pressuposto básico é de que os aprendizes sempre têm uma bagagem experimental sobre os fenômenos. Baseada no senso comum essa cultura experimental é, em muitas vezes, obstáculo para a compreensão de uma ciência que se estabeleceu contra o senso comum. Assim, os experimentos do Brincando com a Ciência foram selecionados fundamentalmente levando-se em consideração sua capacidade de desequilibrar o senso comum... Nossos objetivos terão sido alcançados se as concepções intuitivas forem questionadas.”

Passados mais de 30 anos da criação do projeto, uma equipe de 4 pesquisadores do Programa de Capacitação Institucional (PCI) junto a um dos coordenadores originais do projeto se reuniu para criar uma versão do projeto adaptado às condições impostas pelo isolamento social acarretado pela COVID-19. Basicamente a ideia foi selecionar experimentos da publicação para produzir vídeos e determinar qual seria a melhor forma de disponibilizar o conteúdo ao público.

Ao longo da série de vídeos, o Brincando com a Ciência trouxe conteúdos por meio de experimentos simples e com linguagem objetiva sobre temas ilusões de ótica e percepção, luz, cores e reações químicas, erosão do solo, magnetismo, eletricidade estática, acústica, equilíbrio e força centrípeta. Ao realizar divulgação científica com crianças e adolescentes, deve-se em primeira instância construir um discurso capaz de estabelecer um diálogo com esse público. De acordo com Torok (2010), a linguagem deve ser clara, concisa, criativa e colorida, com informações ricas e evitar jargões.

A cada semana um vídeo de cerca de 4 minutos foi disponibilizado no canal do MAST e divulgado nas redes sociais (Instagram e Facebook). A ideia foi mostrar que, mesmo em casa, era possível reunir alguns materiais e objetos dos acervos pessoais dos públicos para criar experimentos divertidos que mostram como a ciência pode ser atrativa. Após apresentar a montagem de cada experimento lúdico, o participante é estimulado a pensar sobre a sua fenomenologia. Os vídeos podem ser acessados na playlist do MAST (Brincando com a ciência).

O vídeo com maior quantidade de visualizações foi o sino caseiro com 910 views. Os vídeos tinham um tempo curto de no máximo 5 minutos de duração e uma linguagem clara e objetiva para facilitar o entendimento do nosso público-alvo. Até o dia 20 de outubro de 2021 o número total de visualizações de todos os vídeos foi de 5.347 views. A principal forma de interação do público com os nossos conteúdos foram os compartilhamentos, curtidas e comentários em nossas redes. Além de fazer parte das redes oficiais do MAST, o Brincando com a Ciência foi expandido em forma de live, ampliando assim, sua potencialidade.

O resultado das nossas ações nos fizeram refletir o quão importante foi produzir conteúdo para aproximar crianças e adolescentes na área da ciência.

De acordo com Araújo-Jorge (2013), as crianças podem fazer ciência e divulgação científica. Fazer ciência é saber fazer perguntas; buscar respostas é o processo da ciência, a ciência não é a resposta que a ciência dá; a ciência é a ciência viva, o processo de construção de sentido para as coisas. A participação da criança é interessante nesse processo, porque nesta fase da vida ela costuma fazer perguntas como ninguém, quando instigada indicará um caminho para encontrar respostas. A criança deve ser estimulada a indagar desde a sua entrada na creche.

Dessa forma, crianças e adolescentes apoiam-se na tecnologia para aprender e divulgar conhecimentos aos seus pares com o auxílio do recurso audiovisual. Para Rinaldi (2012) o aprendizado não é uma simples transmissão de informações, é um processo ativo no qual o conhecimento é construído com as crianças por meio da participação.

Passados mais de trinta anos da criação do Brincando com a Ciência, uma pergunta pertinente é sua adequação às demandas sociais do tempo presente. Um projeto baseado na interatividade “analógica”, na construção de artefatos materiais que exige o uso de ferramentas e habilidades manuais teria ainda um papel a cumprir em uma sociedade cada vez mais pautada pela interação digital na qual boa parte das crianças e jovens passam horas e horas absorvidos pelas redes sociais e jogos eletrônicos? A nossa resposta é um sonoro sim! Entendemos que mais do que nunca é necessário dispor de alternativas que funcionam como um “contraponto analógico” a uma onda de experiências virtuais sem correspondência com a realidade do mundo natural. Sempre será importante que crianças e jovens vivam experiências de aprendizagem sobre os fenômenos científicos do mundo natural concretas nas quais as coisas possam dar erradas, adaptadas, testadas e sentidas a fim de proporcionar uma experiência pessoal e emotiva.

Compreende-se, que a iniciativa criada para o cenário da pandemia constituiu-se como um importante contraponto a virtualização exacerbada nas quais parte das crianças e jovens estão imersas. A iniciativa mostrou-se bem positiva e eficaz para promoção, interação e divulgação da ciência através das redes do nosso Museu.

Referências bibliográficas

- Alves, M. N.; Fontoura, M. y Antoniutti, C. L. *Mídia e produção audiovisual: uma introdução*. Ibpx, 2008.
- Araújo Jorge, T. III Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Amazonas – UEA. Manaus-AM, 2013.
- Caldas, G. Divulgação científica e relação de poder. *Inf. Inf.*, 15, 31 - 42, 2010. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/5583/6763>.
- Mueller, S. M; Caribé, R. C. V. (2010). Comunicação científica para o público leigo: breve histórico. *Inf. Inf.*, 15(esp). <http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15n1espp13>

AD_C_DE FREITAS FERNÁNDEZ

Rinaldi, C. (2012). *Diálogos com Reggio Emilia: escutar, investigar e aprender*.

Tradução: Vânia Cury. – 1. Ed. – Paz e Terra

Silva, et al. (2009). Utilização de vídeos para otimização do processo ensino aprendizagem nas aulas teóricas da disciplina técnica cirúrgica veterinária. Universidade federal Rural de Pernambuco.

<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0201-1.pdf>

Laboratorio virtual de Teatro y Ciencias. Intersecciones entre Arte y Cultura Científica. Mundo Nuevo - UNLP.

Cepeda, Andres (acepeda1983@gmail.com)
de la Concepción, Valentín (valenmas@gmail.com)
Carballo, María Cecilia (cecicarballo@yahoo.com)
Pedersoli, María Celeste (celpedersoli@gmail.com)
Piñeiro Ciappina, María Florencia (florpciappina@gmail.com)
Docters, María Luján (mldocters@gmail.com)
Zoppi, Juan Manuel (lazetadelzo@gmail.com)
Rey, Patricia (patriirey@yahoo.com.ar)

El teatro, que mantiene sus características artísticas y estéticas, realiza una imagen de la ciencia como actividad humana, parte integrante de una cultura en general.

Silvana Barbacci

El Laboratorio creativo de Teatro y Ciencias es una propuesta generada desde Mundo Nuevo - Universidad Nacional de La Plata- (UNLP), para incluir espacios de experimentación formal y formación en el campo de "Teatro y Ciencias". Se enmarca en el proyecto de articulación institucional entre Mundo Nuevo UNLP y la Escuela de Teatro La Plata (ETLP) - Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (DGCyE). Fue diseñado para que estudiantes de la ETLP, desde la virtualidad, puedan conocer, conversar y debatir sobre diversas propuestas de arte y ciencia, sumando herramientas y prácticas para la producción artística dentro del campo de Teatro y Ciencias, incorporando las nuevas formas de producción teatral que surgieron durante la pandemia.

En los últimos años este campo ha ido creciendo desde la teoría y desde la práctica, y se va consolidando desde lo académico y lo profesional. Existen numerosos casos de asociación entre espacios educativos y de popularización de las ciencias que promueven propuestas de ciencia en escena, incluso algunos han formado sus propios equipos (e.g. Colectivo de Teatro Ciencia de Parque Explora - Medellín, Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM, Compañía de lo urgente/Puerto Ciencia-UNER, grupo "El Altillo" de Mundo Nuevo, UNLP). En esta convergencia disciplinar, la vinculación entre el teatro y las ciencias puede ser interpretada de diferentes modos. De acuerdo con Campos (2013), la 'ciencia' en el teatro nos presenta un desafío metodológico porque los diferentes significados

AD_C_DE LA CONCEPCIÓN

de esta palabra y los diferentes usos que tiene se pueden incorporar como fuente de tramas, metáforas, personajes y estructura que permiten una gran variedad de enfoques, desde la narratología y la lingüística hasta cuestiones sociológicas y estéticas. En Mundo Nuevo concebimos al teatro como lenguaje y no solo como recurso, no intenta describir, ni fundamentar, ni ilustrar ningún fenómeno científico. Muy por el contrario, busca, en articulación con las ciencias, crear un lenguaje propio (Cepeda et al. 2009). El encuentro de estas dos disciplinas se orienta además a la construcción de un pensamiento complejo y socializante que busca ampliar el pensamiento crítico y la participación social.

En Argentina, el impacto de la emergencia sanitaria comenzó en marzo de 2020. Al igual que en el resto de los países, el ámbito educativo y cultural fue de los más afectados, teniendo que diseñar nuevas formas para llevar adelante sus propuestas en este contexto. Así surgió, por ejemplo, la necesidad de desarrollar nuevas estrategias asociadas con la virtualidad en las aulas. En otros ámbitos culturales, como el teatral en el que la corporalidad presente y simultánea de personas espectadoras y del área técnico-artística es una condición necesaria para vivir una experiencia teatral, la crisis orientó la exploración de nuevas maneras de comunicación y producción escénica articuladas con otras ya conocidas.

La mayor irrupción que tuvo el teatro fue en la concepción misma del acontecimiento teatral convivial. Siguiendo a Dubatti (2015), en tanto acontecimiento el teatro existe mientras sucede, y se basa en el convivio: la reunión de dos o más personas en un punto territorial, cuerpos presentes sin intermediación tecnológica. Por esto, no puede ser apresado pues lo que se enlata del teatro –en grabaciones, registros fílmicos, transmisiones por Internet, u otros– es información sobre el acontecimiento, no el acontecimiento en sí mismo. Pero dicha información ya no es esa zona de experiencia territorial, incapturable, imprevisible que constituye el teatro.

Por otro lado, el tecnovivio se interpreta como la cultura viviente des territorializada por intermediación tecnológica (teléfono, cartas, mensajes de texto, audios). En teatro esta intermediación puede resultar colaborativa pero no constituyente del acontecimiento. Por ejemplo, el video teatro, en el que se registran las experiencias teatrales, y así con el uso de las mediaciones tecnológicas aparecen nuevas cuestiones como la sustracción de los cuerpos y una política de la mirada dictada por lo que se decide enfocar con una cámara.

En el desafío actual de repensar las prácticas, el debate entre convivio y tecnovivio dentro del teatro se renueva. A pesar de la ausencia de cuerpos presentes, el tecnovivio habilita las posibilidades de generación de archivos para ser vistos repetidas veces con diversos fines, la conservación de información del teatro y, sobre todo, la socialización de obras entre quienes, en otras condiciones, no hubieran tenido acceso a ellas. Es decir, si bien entendemos que la experiencia del video teatro no es análoga al teatro, consideramos que es una manera pertinente de acercarnos a la teatralidad y a nuevas experiencias del

AD_C_DE LA CONCEPCIÓN

acontecimiento. A pesar de tener límites en términos de direccionamiento de la mirada, las pantallas también son potenciales nexos en la democratización de propuestas teatrales.

En el sistema educativo, especialmente en algunos niveles, el desplazamiento de los cuerpos presentes en las aulas a las clases virtuales también planteó el desafío de repensar los elementos de la situación educativa. Los tiempos y espacios pedagógicos se redimensionaron a partir de las nuevas modalidades, al igual que se cuestionaron las corporalidades a partir de lo virtual.

El Laboratorio creativo de Teatro y Ciencia se desarrolló durante los años 2020 y 2021 en formato virtual, con encuentros sincrónicos semanales y actividades asincrónicas. En cada edición, se llevaron a cabo ocho encuentros de intercambio y construcción colectiva, con una duración de tres horas cada uno, destinados a estudiantes de las carreras de Tecnicatura en Actuación y Profesorado de Teatro de la ETLP.

El objetivo general de la propuesta fue que cada estudiante (o grupo) realizara una producción escénica audiovisual de Teatro y Ciencia, con abordaje interdisciplinar a partir de temáticas previamente seleccionadas. Estos materiales audiovisuales se fueron construyendo colaborativamente en cada encuentro, con el acompañamiento docente, mediante instancias de diálogo, debate y reflexión, trabajos de escritura, prácticas de expresión dramática, registro fílmico, entre otros.

Trabajar el lenguaje teatral desde la virtualidad, como se mencionó anteriormente, fue un gran desafío. Citando a Fischer-Lichte (2011) "El actor emplea ciertas técnicas y prácticas de corporeización con las que logra generar energía que circula entre él y los espectadores y que tiene un efecto directo sobre ellos."

La distancia de los cuerpos y la irrupción del espacio íntimo desde el recorte propuesto por la cámara de video como así también del mundo sonoro, trascienden los límites transformando las casas en escenarios, donde los sentidos se ven afectados y reducidos a través de lo que el video y el sonido de la virtualidad permiten. El contexto del hogar y sus rutinas entraron en juego con la escena y hubo que encontrar la manera de resolver y/o potenciar las situaciones cotidianas teniendo que equilibrar las tensiones entre lo que se quería exponer y lo que no, en pos de la teatralidad.

En esta "nueva realidad" hubo que adaptar las actividades a las posibilidades con las que se contaba.

En esta propuesta virtual las actividades incluyeron:

- trabajos de movimiento y expresión corporal;
- improvisación y secuenciación de acciones en el espacio;
- encuadre de la cámara (plano, campo /fuera de campo);
- análisis de bibliografía y materiales audiovisuales sobre Teatro y Ciencias;
- selección de temáticas de interés vinculadas a las ciencias;
- producción de bocetos audiovisuales;

AD_C_DE LA CONCEPCIÓN

- presentación de los materiales escénicos editados en video;
- debate, evaluación y reflexión grupal sobre las propuestas.

En la primera edición el punto de partida fue trabajar sobre la vinculación con un objeto específico, en este caso cada participante debía elegir un vaso o una copa y explorar, desde la sensorialidad y la imagen, sus potencialidades como recurso dramático. Luego debían sistematizar algunas de las acciones creadas vinculando libremente ese trabajo con alguna temática científica que surgiera a partir de la lectura y visualización de materiales en video propuestos en los encuentros y/o de las motivaciones de cada estudiante. Clase a clase los materiales escénicos eran socializados con todo el curso y se proponían de manera grupal algunas modificaciones para enriquecer la producción final. Fue muy satisfactorio, aunque complejo, trabajar desde lo conceptual cada una de las elecciones temáticas realizadas y encontrar de qué manera podían vincularlas. Por este motivo en la segunda edición, ya con la experiencia del año anterior, decidimos proponer la temática a trabajar. Tomamos como marco de referencia la muestra museográfica interactiva de Mundo Nuevo UNLP “Excesos y mandatos en la sociedad de consumo”. Este eje temático ofreció amplias posibilidades de abordaje y a su vez dio un marco teórico que permitió guiar al grupo desde lo conceptual con mayor claridad.

La frecuencia de encuentros en el primer Laboratorio fue quincenal con el objetivo de brindar un tiempo adecuado para el desarrollo de las producciones. Sin embargo, esta distancia temporal dio lugar a que, en algunos casos, se pierda la continuidad en los procesos de trabajo. Por esta razón en la segunda edición las clases fueron semanales permitiendo sostener mejor la atención del grupo y con mayor constancia.

En ambas ediciones propusimos clases dinámicas trabajando a partir de videos de obras de teatro y ciencia, de ejemplos gráficos y bibliografía que enriquecieron y profundizaron los procesos de trabajo de los y las estudiantes. Durante ambas instancias fue claro cómo cada estudiante fue haciendo un recorrido particular y pudo encontrar una mirada personal en el vínculo entre el teatro y las ciencias, generando materiales totalmente heterogéneos entre pares pero que se asemejaban conceptualmente.

Más allá de la complejidad que implicó transformar el espacio cotidiano en uno teatral, los y las estudiantes lograron generar un espacio íntimo de experimentación y juego pleno respondiendo a las propuestas y actividades planteadas dentro de este nuevo código vincular mediado por la cámara.

Tomando como referencia las voces de los y las estudiantes durante un debate sobre la virtualidad y el teatro, una alumna destacó que luego de un ejercicio teatral frente a la cámara había notado una diferencia del uso de esta según el rango etario. Observó que las personas más “grandes” estaban pendientes de lo que se veía en la cámara e incorporaban esa mediación a su

AD_C_DE LA CONCEPCIÓN

trabajo, mientras que los más “jóvenes” se desenvolvían con mayor naturalidad sin estar pendientes del espejo que implica verse en el celular o la PC. Otra alumna ingresante a la carrera de actuación, durante una clase sobre el lenguaje teatral y la modificación del mismo por la mediación de la cámara, mencionó que era la primera vez que ella aprendía y practicaba el lenguaje teatral y lo estaba haciendo a través del Zoom. Había algo del modelo “anterior” (previo a la pandemia) que ella desconocía, por lo tanto, sus conocimientos se veían atravesados indefectiblemente por esa nueva realidad. Dando cuenta una vez más de las profundas transformaciones provocadas por esta nueva forma de aprendizaje teatral en la virtualidad.

Al finalizar cada Laboratorio realizamos una jornada de evaluación en la que los y las estudiantes expresaron sus valoraciones sobre la experiencia. Compartimos algunas de ellas.

“Cuando empezamos el taller queríamos conocer algo más relacionado al arte de la actuación y creíamos que solo nos íbamos a enfocar en lo que es la ciencia y teatralizarlo de alguna manera, pero descubrí en este taller que no solo es la idea de la ciencia lo que se va hablar sino también romper los estereotipos que uno piensa sobre ella y de ahí armar una secuencia con cualquier tipo de ciencias no solo química o física sino también algo más allá de lo humano”. Jordana.

“El hecho de que las clases fueran virtuales, no sentimos que se nos haya complicado tanto en la parte teórica del taller, pero si a la hora de explorar con el cuerpo y los objetos que quisimos trabajar, hubiera estado mejor hacerlo en persona ya que hay otro tipo de energía con el cuerpo y sus movimientos”. Silvia.

“Me costó un poco poder comprender la relación entre Teatro y Ciencia, al principio con dudas y temor, pero luego a través de la interacción tan fluida permanente con los profesores fui logrando introducirme con más profundidad en el tema”. Pato.

“Creo haber encontrado la relación entre el teatro y la ciencia...entendiendo la importancia del Teatro como elemento que nos permite lograr que a través de la actuación se genere en el público a quien se dirige la necesidad de profundizar en determinados aspectos de la ciencia y en el aprendizaje de diversas materias científicas”. Gabriel

“Realmente me llevé muy bien con el trabajo virtual. Si bien obviamente no es lo ideal para el teatro ni lo relacionado con la actuación se pudo lograr una interacción y un aprendizaje que uno no esperaba en un sistema donde en

AD_C_DE LA CONCEPCIÓN

principio cada uno aparece en un cuadro aislado. No obstante, hay distintos medios que permiten claramente una relación con los demás y creo que es una forma de aprendizaje que resultará muy importante para transmitir distintos aspectos del conocimiento, y que ha llegado para quedarse como complemento de lo presencial". Dan.

"Me sorprendió realmente que se haya podido lograr tal nivel de comunicación en un medio que, desde la teoría, parece tan alejado de la relación entre docente -alumno.

"Creo de todas formas que tuvo mucho que ver la constante presencia del docente, dispuesto siempre a realizar su tarea, fuera de horarios inclusive, y siempre pendiente del trabajo de cada alumno". Evelyn.

Hasta principios del 2020 nuestro trabajo como grupo de teatro en Mundo Nuevo UNLP se centraba en el rol de productores, actores, actrices, directores, talleristas y/o escritores, entre otros. El Laboratorio fue nuestra primera experiencia como educadores en el campo de Teatro y Ciencia, de esta forma seguimos ampliando nuestros horizontes y las posibilidades de continuar explorando y aportando al crecimiento del área. Creemos que este tipo de propuestas son necesarias para fomentar y visibilizar el Teatro y Ciencias como campo de conocimiento específico y alentar la participación en pos de promover la profesionalización del área. Si bien a nivel local existen numerosas producciones escénicas que vinculan ambos lenguajes, consideramos que aún falta fortalecer la investigación y la producción académica de este nuevo campo.

La pandemia nos llevó al encierro y desde ahí tuvimos hacerle frente al cansancio, las dificultades de conectividad y la sobreexposición a las pantallas. Hubo que encontrar nuevos recursos creativos y estrategias metodológicas; explorar y aprender sobre la marcha a medida que transcurría esta nueva forma de estar y de comunicarse.

Siempre es un desafío hacer teatro y más aún enseñarlo. Confiamos en que en próximas ediciones podremos capitalizar lo aprendido en la virtualidad y combinarlo con la potencia de los cuerpos en la escena y el público en la sala.

Referencias bibliográficas

Barbacci, S. (2004). Science and Theatre: A multifaceted relationship between pedagogical purpose and artistic expression. 8th International Conference on Public Communication of Science and Technology (PCST), Barcelona, Spain.

AD_C_DE LA CONCEPCIÓN

- Campos, L. (2013). Science in contemporary British theatre: a conceptual approach. *Interdisciplinary Science Reviews*, 4 (38) 295-305.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/0308018813Z.00000000060>
- Cepeda, A.; Cocco, J.M.; De la Concepción, V.; Eckmeyer, M.; Pedersoli, Celeste; Pedersoli, Constanza; Sánchez, O.; Torres, A. ; Zoppi, J.M. (2009, 25-29 mayo). Locos por la luz: diálogos entre el teatro y las ciencias. [Ponencia oral]. XI Reunión de la RedPOP. Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe – UNESCO “Identidad y Construcción de ciudadanía” Montevideo, Uruguay
- Dubatti, J. (2015). Convivio y Tecnovivio: el teatro entre infancia y babelismo. *Revista Colombiana de las Artes Escénicas*, 9, 44-54
- Fischer-Lichte, E. (2011). *Estética de lo performativo*. Abada Ediciones.

“UdeChile StandUp”: Experiencia colaborativa internacional de ciencia con humor

Claudia Farah¹ (cfarahs@gmail.com)

Camila Zúñiga¹

Abstract

La ciencia es parte de nuestro diario vivir y nos vemos expuestos de manera frecuente a explicaciones de diversos fenómenos por parte de científicas y científicos, pero debido a dificultades en el lenguaje técnico utilizado para explicar desde el quehacer del especialista hasta la explicación del evento, es que se genera una brecha entre la ciencia y la población. Esta investigación busca encontrar una forma de transmitir conocimientos científicos de una manera simple a través del humor.

Se presenta la evaluación del alcance en redes sociales y medios de comunicación del proyecto de stand-up científico desarrollado por académicos y académicas de la Universidad de Chile durante octubre y noviembre de 2020. En él, siete académicos, dos académicas, un estudiante de Magíster y una periodista divulgadora científica escribieron, ensayaron y presentaron actos humorísticos de manera remota durante el apogeo de la pandemia de COVID-19, las que posteriormente fueron liberadas para reproducir en redes sociales. Se preguntó a once de estos científicos y científicas sobre sus impresiones luego de realizar esta actividad y el valor percibido del proyecto, logrando excelente evaluación con respuesta unánime de continuar la iniciativa. La disposición de académicos y académicas, el alcance y reproducciones en redes sociales junto a la cobertura mediática, indican que en Chile hay potencial para conocer de ciencia mediante el formato humorístico del stand-up.

Palabras claves: Humor, stand-up científico, aprendizaje informal, comunicación científica

1 Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

1. Introducción

Desde situaciones cotidianas, tales como por qué lavarse las manos es una efectiva medida contra la propagación del COVID-19 a explicaciones de expertas y expertos sobre cómo ocurrió el sismo que tuvo lugar hace unas horas, el descubrimiento de nuevas vacunas, los efectos del cambio climático y su proyección en el tiempo, entre otras, nos vemos expuestos y expuestos a constantes interacciones con el mundo científico, pero a veces las brechas generadas por el lenguaje utilizado impide que el mensaje sea comunicado transversalmente. Además, muchas veces solo conocemos el producto final de una ardua investigación, pero no comprendemos del todo lo que hacen los científicos y científicas. En base a esta problemática, surge la pregunta de si existe una forma de transmitir el quehacer científico de una manera simple y entretenida.

La ciencia es la manera de entender lo que nos rodea a todos y todas sin distinción de nivel educacional, nos permite prevenir, conocer lo que sucede y manejar la incertidumbre sobre el futuro. Al enseñar a los jóvenes la base científica del cambio climático impacta en “el pensamiento de los estudiantes sobre el futuro principalmente en el sentido de que las actividades contribuyeron a ‘ampliar sus perspectivas’ y ‘hacer que el futuro sea accesible’”. (Levrini, Tasquier, Barelli, Laherto, Palmgren, Branchetti & Wilson, 2021, p.288).

Considerando que estudiantes recuerdan y comprenden mejor los constructos enseñados con humor que aquellos sin ese elemento (Hackathorn, Garczynski, Blankmeyer, Tennial & Solomon, 2011), incluso en materias complejas como física (Berge, 2017) y estadística (Neumann, Hood, & Neumann, 2009).

Se tomó como inspiración las rutinas de Nadia Chiaramoni de Poper Stand Up Científico y junto al Proyecto Asociativo Regional (PAR) Explora de la Región Metropolitana Sur Poniente, se decidió crear una versión chilena de su trabajo de divulgación científica con académicos y académicas de la Universidad de Chile en la iniciativa “UdeChile StandUp” en el cual contaron, en lenguaje simple y divertido, qué hacen como científicos y científicas. Esta actividad se realizó dentro del Festival de la Ciencia en noviembre de 2020, iniciativa impulsada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile.

A la fecha no había actividades chilenas similares, por lo que si bien es algo que en Argentina se realiza hace años, se consideró como una iniciativa novedosa para el público nacional. Este proyecto fue realizado durante el año 2020, en una panorama nacional y global regido por medidas sanitarias para evitar la propagación del COVID-19, de tal manera que fue realizado casi en su totalidad de manera online a excepción de las grabaciones de las rutinas finales, las cuales fueron realizadas considerando todas las medidas necesarias. Otro elemento que fue considerado en la organización del proyecto fue su difusión por redes sociales y medios de comunicación.

En este artículo se detallará la metodología utilizada para la organización y ejecución del proyecto, los resultados obtenidos de las rutinas stand up realizadas por las académicas y académicos para concluir con el impacto de este proyecto en los participantes y la población, finalizando con las ventajas y desventajas de realizar iniciativas de esta índole de manera online,

2. Metodología

El proyecto se divide en cuatro etapas: selección, capacitación, ejecución e impacto. La primera etapa comprende la difusión de la iniciativa y llamado a todos los académicos y académicas de la Universidad de Chile mediante un correo masivo invitando a participar, las y los interesados en participar debían completar un formulario de inscripción detallando su nombre y facultad a la cual pertenecen. Se consideraron 20 vacantes.

La segunda etapa involucró la participación de los 20 seleccionados en un taller impartido por Roxana Aramburú y Javier García de Souza, miembros de Poper Stand Up Científico. La capacitación consistió en una sesión de elementos básicos y técnicas de stand up con otra posterior de ensayo y revisión de las rutinas preparadas por los y las participantes.

La tercera etapa fue realizada en el marco del Festival de la Ciencia 2020 organizado por el Proyecto Asociativo Regional (PAR) Explora de la Región Metropolitana Sur Poniente, que funciona con el apoyo de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Los y las participantes grabaron sus rutinas y fueron emitidas a través de las plataformas digitales del PAR Explora RM SP.

Finalmente, la cuarta etapa considera la difusión de las rutinas en diferentes medios de comunicación y plataformas de redes sociales. Dado que la organización estaba organizada desde el Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, las redes sociales asociados a él, fueron más activas que aquellas de las otras facultades.

2.1. Capacitaciones

El taller realizado a los y las participantes consistió en dos sesiones de 90 minutos. La primera sesión se enfocó en el aprendizaje de herramientas y técnicas básicas del formato de stand up, garantizando un espacio para consultas y discutir los posibles temas para las rutinas.

Dos semanas después, en una segunda sesión, los y las participantes presentaron sus avances a los monitores de Poper Stand Up Científico, los cuales fueron evaluados y trabajados en base a los consejos de los mentores.

Adicionalmente, se realizaron dos sesiones grupales semanales más de preparación de las rutinas para la retroalimentación de los pares.

2.2. Grabación de las rutinas

Se realizó una jornada de grabación con las medidas sanitarias vigentes para que, ocho de los y las participantes junto a la conductora, pudieran presentar sus rutinas. Dos personas grabaron remotamente y todas ellas fueron post producidas para mantener una línea estética con el Festival de la Ciencia y presentadas simultáneamente en cuatro grupos en días diferentes a las 19 horas de Chile en las plataformas digitales YouTube en su canal e inserto en su sitio web y Facebook.

2.3. Restricciones sanitarias

Debido a la pandemia de COVID-19 y las restricciones sanitarias, se determinó que todas las actividades fueran remotas y online en vez de presenciales. Lo anterior facilitó el poder contar con la experiencia y conocimientos de Poper Stand Up Científico quienes son de y se encuentran en Argentina, pero que cuentan con la experiencia y conocimientos para no solo enseñar, si no que motivar a los participantes al ser ellos mismos científicos académicos que se dedican a la divulgación científica a través del humor.

3. Resultados

3.1. Participantes

Tabla 1. Participantes

| Tema | Nombre | Facultad |
|---|-------------------|--|
| Conceptos básicos VIH y maneras de contagiarse | Fernando Valiente | Facultad de Medicina |
| Qué es la química y que hacer de un químico | Manuel Leiva | Facultad de Ciencias |
| Paleoclima y reconstrucciones de la intensidad del viento | Valentina Flores | Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas |
| Colaboración | Carlos Lange | Facultad de Arquitectura y Urbanismo |

| Tema | Nombre | Facultad |
|---|--------------------|---|
| Diseño y manufactura digital | Félix Maldonado | Facultad de Arquitectura y Urbanismo |
| Procesamiento de alimentos | Luis Puente | Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas |
| Belleza de la física y su aplicación en la ingeniería | Fernando Pizarro | Facultad de Arquitectura y Urbanismo |
| ¿Qué es un médico general? | Juan Pablo Vilches | Facultad de Medicina U. de Chile |
| Enfermedad Crohn | Lucía Nuñez | Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas |
| Tiempo Geológico | Tomás Reyes | Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas |
| Conducción "Los porqué"; "Periodista divulgación" y "mamá de hija ciencias" | Claudia Farah | Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas |

El proyecto se llevó a cabo con 20 participantes, debido a las restricciones sanitarias vigentes durante noviembre del 2020 y decisiones personales, solo grabaron nueve académicos y académicas (8 hombres y 2 mujeres) más un estudiante de Magíster y la periodista directora del proyecto. De las 15 facultades de la universidad, solo hubo representantes de cinco. La mayoría pertenecientes a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (37%) con representación de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (27%), Facultad de Medicina (18%), Facultad de Ciencias (9%) y Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas (9%).

3.2. Rutinas de stand up

Las rutinas fueron en promedio de cinco minutos de duración, grabadas en una sola toma en temas elegidos libremente por los y las participantes, variando en temas como conceptos básicos de contagio de VIH, cómo se puede construir el clima del pasado al analizar un grano de arena, consecuencias de Enfermedad Crohn, procesamiento de alimentos y otros.

Por calendario del Festival de la Ciencia, las rutinas se agruparon en cuatro días consecutivos donde cada jornada la periodista conductora del programa presentaba además una rutina introductoria de tres minutos en promedio.

3.3. Divulgación

Las rutinas de los y las académicos tuvieron una excelente acogida por la comunidad nacional al superar las 13.300 cuentas alcanzadas en sus 6.196 reproducciones en YouTube y Facebook durante la semana del Festival de la Ciencia y hasta el 1° de diciembre de 2020. Las métricas consideran las cuentas del PAR Explora RM SP y las del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Tabla 2. Alcance y reproducciones en redes sociales

| 13.301 cuentas alcanzadas | Facebook | | Twitter | | YouTube | Instagram | |
|---|----------|---------|---------|---------|---------|-----------------|-----------------|
| | Alcance | Reprod. | Alcance | Reprod. | Reprod. | Alcance IGTV | Reprod. IGTV |
| 6.196 reproducciones | 4499 | 1595 | 4931 | 9 | 1532 | 3871 | 4592 |
| 1/12/2020 | Alcance | Reprod. | Alcance | Reprod. | Reprod. | Alcance IGTV | Reprod. IGTV |
| Stand UP 1 (Lucía y Luis) | 892 | 389 | 2662 | - | 633 | 239 | |
| Stand UP 2 (Fernando, Juan Pablo y Félix) | 1006 | 310 | 162 | - | 288 | - | |
| Stand UP 3 (Manuel, Carlos y Fernando) | 1728 | 577 | 683 | 1 | 319 | - | |
| Stand UP 4 (Valentina y Tomás) | 873 | 319 | 1424 | 8 | 292 | 3632* | 4592* |
| * consideran las reproducciones en los canales del Departamento de Geología | | | | | | | |

Además, las presentaciones alcanzaron un interés mediático obteniendo 16 apariciones en medios de comunicación impresos y digitales, entre los cuales destacan tres noticias a página completa en Las Últimas Noticias durante la semana del Festival, el diario de mayor lectoría en el país.

Paralelamente, los y las participantes quedaron muy satisfechos con la iniciativa manifestando unánimemente su intención de continuar en una nueva versión y ojalá capacitación más extensa. Los y las participantes agradecieron la oportunidad de salir de la rutina de clases virtuales en sus comentarios anónimos obtenidos en el formulario de evaluación: "Muy entretenida, salir de los espacios tradicionales fue un gran desafío", "Muy buena herramienta para aplicarla en nuestras clases" y "Un desafío distinto a mis actividades habituales".

Por parte del público que pudo observar las rutinas por redes sociales se destacan las siguientes apreciaciones: "Muy bueno, además de entretener uno

aprende”, “Excelente, muchas felicitaciones y gracias por atreverse”, ¡¡¡“Bacán la iniciativa!! se agradece ser originales para difundir la ciencia!”

4. Discusión

La adaptación realizada en pandemia de una actividad que debía ser presencial, tanto en los talleres como en las presentaciones finales resultó mejor de lo esperado. El formato online permitió en primer lugar una mayor flexibilidad tanto horaria como de ubicación para los participantes y mentores. Las y los académicos pudieron participar de estos talleres desde sus oficinas y/o hogares y además fue posible contar con la participación de dos miembros del elenco de Poper Stand Up Científico desde Argentina.

La gran cantidad de reproducciones en plataformas indica un interés en el formato elegido y un aprecio por el trabajo de las y los científicos que mostraron sus rutinas de stand up, así como también el reconocimiento a la innovación que otorgaron los medios de comunicación que cubrieron la iniciativa.

Este tipo de formatos permiten que temas específicos usualmente considerados impopulares, lleguen a los oídos de las personas. En particular, se destaca el caso de la profesora Valentina Flores quien es doctora en geología especialista en sedimentología para la reconstrucción de paleoclima. Su tema es particularmente difícil de explicar y de poner en medios de comunicación para que sus investigaciones sean conocidas. Mediante el formato de stand up científico no solo ella pudo explicarlo de manera entretenida y simple si no que logró volver a hacerlo a página completa en un medio de gran circulación como Las Últimas Noticias, que en como mínimo, de acuerdo a lo informado por una editora del medio, recibe 40.000 clics de lectoría su sitio web. Las tres noticias referentes a la actividad ocuparon los lugares 18, 16 y 20 en lectoría en sus días de publicación (Espejo, 2020; Oliva, 2020a; Oliva, 2020b).

El alcance observado de las reproducciones de los videos en Instagram da indicios de la relevancia actual que tiene esta red social para la visualización de contenidos de ciencia. Lo que puede cambiar la percepción académica de su uso para la comunicación científica.

Considerando la buena recepción del público ante esta iniciativa es que se postuló el proyecto “Científico Stand up” al programa Ciencia Pública de la División Ciencia y Sociedad del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Este proyecto considera la producción de un programa de televisión llamado en el cual 30 académicos, académicas, trabajadoras y trabajadores y estudiantes de la Universidad de Chile y Universidad de Magallanes harán un proceso para formarse como divulgadores científicos en formato de stand up.

5. Conclusión

Unir el stand up con el mundo científico no solo rompe con la monotonía del aprendizaje profesor-alumnos si no que pone la presión en el académico/a para explicar correctamente y con humor más que en quien escucha para aprender.

Mediante la realización de la iniciativa "UdeChile Stand Up" fue posible comprobar la factibilidad de transmitir el quehacer y conceptos científicos a través del humor de una manera simple y accesible para todo público.

Otro mensaje importante que se crea con esta iniciativa es que la ciencia es divertida. Independientemente de la cantidad de información retenida por la audiencia, el que asocian la ciencia con diversión es una ganancia para el aprendizaje.

Para futuras iteraciones presenciales, se propone implementar una encuesta a los asistentes de las rutinas de stand up y de esta manera contar con registro de las impresiones en cuanto a la transmisión del conocimiento a través del humor

6. Agradecimientos

Agradecemos al PAR Explora RM SP y la Universidad de Chile que me permitió liderar la actividad para el Festival de la Ciencia 2020 como también al Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas por la oportunidad de crear espacios de divulgación poco convencionales.

Referencias bibliográficas

- Berge, M. (2017). The role of humor in learning physics: A study of undergraduate students. *Research in science education*, 47(2), 427-450. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9508-4>
- Espejo, V. (12 de noviembre de 2020). Stand up comedy científico: explican enfermedad de Crohn con "Star Wars". *Las Últimas Noticias*. <https://www.lun.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2020-11-12&PaginaId=8&bodyid=0>
- Hackathorn, J., Garczynski, A. M., Blankmeyer, K., Tennial, R. D. y Solomon, E. D. (2011). All kidding aside: Humor increases learning at knowledge and comprehension levels. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 11(4), 116-123. <https://eric.ed.gov/?id=EJ956757>
- Heras, M., Ruiz-Mallén, I. y Gallois, S. (2020). Staging science with young people: bringing science closer to students through stand-up comedy. *International Journal of Science Education*, 42(12), 1968-1987. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1807071>

- Kaplan, R. M., & Pascoe, G. C. (1977). Humorous lectures and humorous examples: Some effects upon comprehension and retention. *Journal of educational psychology*, 69(1), 61. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.69.1.61>
- Kumar, M. J. (2014). *Expanding the boundaries of your research using social media: stand-up and be counted*. <https://doi.org/10.1080/02564602.2014.944442>
- Levrini, O., Tasquier, G., Barelli, E., Laherto, A., Palmgren, E., Branchetti, L. y Wilson, C. (2021). Recognition and operationalization of Future-Scaffolding Skills: Results from an empirical study of a teaching-learning module on climate change and futures thinking. *Science Education*, 105(2), 281-308. <https://doi.org/10.1002/sce.21612>
- Neumann, D. L., Hood, M. y Neumann, M. M. (2009). Statistics? You must be joking: The application and evaluation of humor when teaching statistics. *Journal of Statistics Education*, 17(2). <https://doi.org/10.1080/10691898.2009.11889525>
- Oliva, F. (15 de noviembre de 2020a). "Reírse es un indicador de buena salud mental". *Las Últimas Noticias*. <https://www.lun.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2020-11-15&PaginaId=4&bodyid=0>
- Oliva, F. (16 de noviembre de 2020b). "Es harta información la que uno puede sacar de un grano de arena". *Las Últimas Noticias*. <http://www.lun.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2020-11-16&NewsID=460793&BodyID=0&PaginaId=16>
- Pinto, B., Marçal, D., & Vaz, S. G. (2015). Communicating through humour: A project of stand-up comedy about science. *Public Understanding of Science*, 24(7), 776-793. <https://doi.org/10.1177/0963662513511175>

En Casa: vida y muerte de una estrategia digital en pandemia

Patricia Fernández¹;
Juliana Restrepo¹

La historia

Cuando la pandemia hizo que muchas instituciones cerraran sus puertas, los museos vimos lo digital como una acción urgente. Las instituciones que tenían plataformas de contenidos digitales salieron a la luz de manera ágil y contundente. Las que no, tuvimos que empezar desde cero para crear, de forma acelerada, estrategias que nos permitieran continuar una relación significativa con nuestros públicos.

Debido a la misma pandemia, el Parque Explora y otros museos vieron una reducción considerable de sus ingresos económicos y, en consecuencia, de las posibilidades de renovar sus espacios físicos con exposiciones temporales o permanentes. La encuesta Museos y Pandemia liderada por el Museo Nacional de Colombia y el Ministerio de Cultura reflejó el panorama de las afectaciones dentro de las instituciones museales colombianas hacia abril del año 2020, e indicó que el 63.9% de los museos privados dejaron de percibir el 100% de sus ingresos normales (Ibermuseos, 2020).

Para el Parque Explora, al 31 de diciembre de 2020, los ingresos por taquilla habían disminuido en un 72% respecto a diciembre del año anterior (166.526 vs. 611.861 personas). Para diciembre de 2021 se estima que ingresen 328.822 personas, es decir, 50% más que en 2020 pero 50% menos que en un año normal. Lograr un equilibrio financiero con cifras pre-pandemia puede tardar un par de años más y dependerá de las restricciones de seguridad locales, de los aforos permitidos y de situaciones de orden público que implican cierres parciales o totales como los que se dieron a partir de abril en Colombia con el paro nacional.

En términos digitales, el año 2020 fue, paradójicamente, un año de crecimiento y de construcción de conversación con públicos muy diversos. En agosto de 2021 el Parque Explora fue, por tercer año consecutivo, el museo con más seguidores de Colombia. Con 1.211.800 personas a comienzos de 2021, se ubicó como uno de los museos más exitosos en Latinoamérica. Lo que se publica en las redes sociales lo ven en promedio, cada mes, 5.400.000 personas, lo que

¹ Parque Explora - Medellín

equivaldría a comprar en pauta digital unos 100 millones de pesos/mes. En el universo digital, la programación aumentó sus públicos en un 176% durante 2020, contando con unos 250.000 asistentes. En talleres y cursos hubo un incremento del 168%. Y el canal de YouTube creció un 130%.

Explora en Casa

En marzo de 2020, el Parque Explora, con una trayectoria amplia en programación de eventos y estrategias de redes sociales, decidió crear una plataforma de contenidos digitales para que los maestros, padres de familias, niños y niñas tuvieran herramientas para el aprendizaje, el disfrute y el ocio creativo en sus casas. Un sitio web con 53 contenidos fue el resultado de un piloto construido durante 10 días por personas expertas en museografía, museología y diseño de interactivos para exposiciones físicas. Se trataba del sitio web funcional llamado Explora en Casa, el cual no lograba, en un principio, responder a preguntas estructurales sobre el para qué y el cómo existir digitalmente y cuáles eran sus implicaciones.

Durante un año, el equipo de trabajo de Explora en Casa creció en conocimientos, y lo que empezó como un sitio web con contenidos del museo adaptados a digital se convirtió en una potente estrategia digital de comunicación de las ciencias. Pasamos del temor de compartir contenidos digitales como respuesta a que la gente no visitaría el museo físico, a entender que lo digital es un universo en sí mismo que puede complementar, o no, el escenario presencial, y expandir las posibilidades del museo.

Para mayo del 2021, Explora en Casa alcanzó 136.000 visitas y más de 2.500 suscriptores. Los contenidos nativos de redes que acompañan las salidas de la página se posicionaron en los primeros lugares de las redes del Parque Explora, con alcances de lectura entre 40.000 y 60.000 personas. Además, En Casa sirvió como portafolio para la consecución de proyectos digitales que abrieron nuevas oportunidades de negocio para el museo. Para marzo de 2021, se habían firmado más de una decena de proyectos para aliados que consolidaban los aprendizajes de En Casa; entre ellos se encuentran Aluna y Chiribiquete, un cuento interactivo infantil, y Somos calle, una plataforma de aprendizajes y experiencias sobre la movilidad en la ciudad.

Aunque el lanzamiento de Explora en Casa demostró ser exitoso en el corto plazo y en 2020 se consideró lo digital como una línea fundamental y estratégica para el museo, no logramos crear un modelo de negocio que estableciera la recuperación económica de la inversión a corto y mediano plazo. Esta estrategia digital, con objetivos claros asociados a la misión, no logró encontrar lugar en la estrategia comercial del museo y cerró en mayo de este año.

Aprendizajes

Este proyecto, que surgió como respuesta a la necesidad del museo de existir durante la pandemia, se convirtió en un laboratorio digital con muchísimos aprendizajes estructurales, de metodología de trabajo y de concepción de los productos. Algunos de ellos fueron:

- El pensamiento transmedia como premisa del diseño de los contenidos digitales y la estrategia de comunicaciones.
- El lector y su contexto como el centro de la creación de contenidos (interacción con públicos en redes sociales a través de encuestas, cuestionarios, votaciones o comentarios)
- Nuevos formatos y canales de comunicación que multiplican conexiones (Hilos de Twitter, videopodcast de corta duración, o “cadenas” de WhatsApp).
- Los lenguajes de la comunicación digital como nuevas formas de conectar con las personas en un contexto global.
- El trabajo de los equipos, basado en metodologías ágiles y flujos de trabajo propios de los medios de comunicación.
- El diseño y el desarrollo web hecho en casa.
- La analítica de datos como base para la toma de decisiones.
- La co-creación de contenidos con maestros, grupos de investigación, aliados de diseño y aficionados a la comunicación de las ciencias.

Todo esto fueron comprensiones adquiridas a través de la experiencia y que dialogan estrechamente con los aportes de distintos investigadores de lo digital en museos, como es el caso de Conxa Rodá, quien habla claramente de la necesidad de redimensionar lo digital en el museo, es decir, calibrar su importancia y centralidad en una existencia híbrida y transversal a todas las acciones del museo; además, señala la importancia de escuchar más y mejor a los públicos, tanto digitales como físicos, y de enriquecer la mediación digital a través de contenidos de calidad, para lo que, sin duda, se requieren nuevos roles y la formación continua en el museo, pues, según ella misma afirma, no vamos a volver al punto de partida de antes de la pandemia (Fundación contemporánea, 2021).

Reflexiones finales

Las tecnologías digitales, que parecían la respuesta más adecuada a la crisis, nos devolvieron preguntas fundamentales a los museos. Como frente a un espejo, muchas instituciones vimos nuestras propias carencias, las brechas internas, las mentalidades ancladas a imaginarios y paradigmas que entran en tensión con

las condiciones epistémicas de la contemporaneidad. Nos vimos enfrentados a nuevos desafíos conceptuales y metodológicos.

Hay quienes consideran que los cambios que vivimos en la actualidad son solo tecnológicos, pero principalmente son culturales. No se trata únicamente de plataformas, desarrollos o estrategias de comunicaciones, sino de transformaciones en nuestra manera de percibir, comunicarnos y aprender. Un entorno digital tiene sus propios códigos, narrativas, estéticas, en algunos casos similares, pero en muchos, diferentes a las herramientas y los medios análogos (Franco et al., 2019, p.3); por tal razón es fundamental una comprensión profunda y contextualizada.

Para hablar de culturas digitales, al igual que sucede con los entornos de la visita física, es necesario acercarnos a sus lógicas, a las nuevas maneras de ser y de pensar, y aprovechar las posibilidades de encuentro propias de la virtualidad, la cual también es real y expone, así como lo hace el mundo análogo, relaciones de poder y desigualdad. Lo anterior es fundamental para expandirnos, volver sobre preguntas fundamentales y ser más accesibles e inclusivos, más afines a la sensibilidad social inherente al rol de los museos (Fundación contemporánea, 2021).

Los retos que imponen las nuevas ideas de museo, la necesidad de diseñar con y para diversos públicos, el llamado a integrar múltiples saberes, la intención de desmarcarse de la herencia colonial y promover el acceso cada vez más libre al conocimiento, requieren de una interpretación de lo digital más allá de las herramientas tecnológicas. Suponen el diseño y desarrollo de proyectos que convergen con premisas, metodologías y herramientas de campos de estudio de lo digital, como las humanidades digitales, que hoy aportan al entendimiento y al accionar de los museos desde sus premisas o principios: la colaboración, la interdisciplinariedad, el acceso abierto, pero principalmente desde su definición como comunidad de práctica (Rojas, 2012).

Las humanidades digitales no solo brindan herramientas tecnológicas para la preservación, divulgación y gestión de las colecciones, sino que ayudan a generar entornos de colaboración que además abren paso a nuevos campos de estudio (EVE Museos e Innovación, 2018). En el sentido más político de las humanidades digitales se sustentan acciones que buscan detectar desequilibrios de representación, como dice Nuria Rodríguez, y especialmente elaborar un discurso crítico sobre la cultura y la humanidad, más allá del uso de tecnologías y la creación de recursos digitales. Una dimensión de acción crítica que se enfoca en iniciativas y proyectos que utilizan lo digital para propiciar procesos de transformación e innovación social (Rodríguez, 2016).

Explora, un museo que basa sus acciones en la participación de diferentes públicos y comunidades, y que busca aportar a la transformación social, tiene en lo digital un terreno fértil de exploración. La posibilidad más grande que brinda internet y las herramientas digitales es la colaboración, por lo que se hace necesario plantear ejercicios transdisciplinares para abordar colectivamente

preguntas y problemas del museo, pero también problemáticas sociales, a través de herramientas digitales.

Al entender el museo como una entidad multidimensional y lo digital como una dimensión transversal -como una posibilidad de transformar y enriquecer la experiencia presencial-, se hace evidente que debe existir una estrategia digital claramente conectada a un gran objetivo, a una gran estrategia general del museo. Sin embargo, no es claro cómo plantear un escenario digital analítico y crítico que pueda generar un impacto positivo en el museo y en la sociedad, en medio de una reducción de los ingresos de las instituciones culturales.

¿El acceso a lo digital en los museos debería ser libre?

Referencias bibliográficas

- EVE Museos e Innovación. (31 de mayo de 2018). Las humanidades digitales. <https://evemuseografia.com/2018/05/31/las-humanidades-digitales/>
- Franco Díez, G., Rey, G. y Motta D., R. (2019). *De las tecnologías a las culturas digitales*. Maestría en Estudios culturales Latinoamericanos. Facultad de Ciencias Sociales. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Fundación contemporánea. (2021, 6 de marzo). *Las claves para ser digital: LOS MUSEOS*. Conxa Rodá [Archivo de video]. YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=PPNcuH7MTO8>
- Ibermuseos. (2020). Encuesta Museos colombianos y pandemia. Ministerio de Cultura y Museo Nacional de Colombia. <http://www.iber museos.org/wp-content/uploads/2020/07/resultados-encuesta-pandemia-y-museos-colombia-pfm-2020.pdf>
- Rodríguez Ortega, Nuria. (2016). *Las Humanidades Digitales: un marco de reflexión crítica sobre la cultura (II)*. Dixit. Blog de ReArte.Dix (Red Internacional de Estudios Digitales sobre la Cultura Artística). <https://dixit.iarthislabs.eu/las-humanidades-digitales-un-marco-de-reflexion-critica-sobre-la-cultura-ii-cshdsur/>
- Rojas Castro, Antonio (2012). *Las humanidades digitales: principios, valores y prácticas*. JANUS 2 (2012) 74-99 <http://www.janusdigital.es/articulo.htm?id=24>

Memórias, lacunas e oportunidades para uma política de divulgação científica para o CNPq

Oliveira, M. G. (mariana.oliveira@cnpq.br)¹

Fank-De-Carvalho, S. M. (suzane.carvalho@cnpq.br)²

Boas, G. S. B. V. (guilhermo.vilas-boas@cnpq.br)²

Oliveira, D. (denise.oliveira@cnpq.br)²

Paiva, A. B. (abelo@cnpq.br)²

1. Apresentação

O presente trabalho ilustra o esforço do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq], a principal agência de fomento à pesquisa do país, atualmente vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações [MCTI], em direção a uma cultura institucional de divulgação científica, tendo em vista a construção de uma Política de Divulgação Científica.

O CNPq foi criado em resposta aos esforços do almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva e de diversos cientistas brasileiros filiados à atual ABC (Academia Brasileira de Ciências, criada em 1916), em meio a um cenário pós-guerra, quando se consolidou a ideia de que o conhecimento e a tecnologia gerados pela ciência promovem desenvolvimento e soberania para um país. Nesse contexto, a concepção de uma estrutura central de fomento à pesquisa foi fortalecida no mundo e, no Brasil, foi formalizada, em 1946, a proposta inicial para a criação do órgão, à época nomeado Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq1, 2021).

Acompanhando o movimento pela ciência e tecnologia brasileira, em 1948 foi organizada a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência [SBPC], seguida do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas [CBPF] em 1949 e do Instituto Tecnológico da Aeronáutica [ITA] em 1950. Um ano depois, a Lei nº 1.310 de 15 de Janeiro de 1951 criou o CNPq e foi chamada pelo Almirante Álvaro Alberto como a “Lei Áurea da Ciência Brasileira”. Em 17 de abril do mesmo ano, foi instalado o Conselho

1 Comunicação Social do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq

2 Programa de Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq.

Deliberativo (CD) do CNPq, maior instância de poder decisório do órgão, e a data, quando também aconteceu a primeira reunião do CD, é dita como o marco inicial de criação do CNPq.

O CNPq é a primeira instituição brasileira de um mecanismo de apoio sistemático e financiamento específico à ciência e tecnologia. Pode-se considerar, portanto, que a organização do atual Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) brasileiro iniciou-se com a criação do CNPq.

Na época de fundação do CNPq, estima-se que os pesquisadores brasileiros fossem pouco mais de uma centena. Atualmente, há cerca de 195 mil pesquisadores-doutores cadastrados na Plataforma Lattes, banco de currículos de cientistas brasileiros criado e gerido pelo CNPq que possui, hoje, mais de sete milhões de currículos cadastrados.

Diante desse protagonismo, da dimensão e da capilaridade da atuação do CNPq, que celebra, neste ano de 2021, 70 anos de criação, seu papel na articulação, realização e fomento à divulgação científica é primordial para a ciência brasileira e suas instituições. As práticas de divulgação científica, no CNPq, embora enfrentem desafios para sua consolidação, vem ganhando contornos mais sólidos desde as iniciativas que institucionalizaram o fomento à pesquisa na área e o apoio a projetos de popularização da ciência e a inserção transversal da divulgação científica em diversas ações.

Destacamos abaixo as principais áreas de atuação do CNPq na Divulgação Científica (DC), ressaltando os aspectos históricos que marcam os diferentes momentos do órgão.

2. Os prêmios do CNPq vinculados à divulgação científica

O CNPq valoriza a divulgação científica de modo especial desde 1978 (CNPq2, 2021), quando foi criado o Prêmio José Reis de Divulgação Científica e Tecnologia, uma homenagem a José Reis (1907-2002), médico e cientista brasileiro e um ícone da divulgação científica no país. O prêmio, atualmente em sua 41ª edição, é destinado ao reconhecimento das iniciativas que contribuam significativamente para tornar a Ciência, a Tecnologia e a Inovação conhecidas do grande público, premiando em três categorias em sistema de rodízio: (i) Instituição e Veículo de Comunicação, (ii) Pesquisador e Escritor e (iii) Jornalista em Ciência e Tecnologia.

Posteriormente, em 2003, foi criado o “Prêmio Destaque na Iniciação Científica e Tecnológica”. Destinado a reconhecer os melhores bolsistas de iniciação científica e tecnológica do CNPq, concede um prêmio para cada área: Ciências Exatas, da Terra e Engenharias; Ciências Humanas e Sociais, Letras e Artes; e Ciências da Vida.

Em 2011 foi instituído o “Prêmio de Fotografia – Ciência & Arte”, que agracia estudantes de graduação e pós-graduação, docentes e pesquisadores que trabalham com registros fotográficos em suas pesquisas. As imagens concorrem em duas categorias: imagens produzidas por câmeras fotográficas e imagens produzidas por instrumentos especiais.

Assim, os prêmios têm contribuído de forma efetiva para a popularização e divulgação científica e tecnológica, premiando iniciativas que promovem o diálogo entre ciência e sociedade nas mais diversas possibilidades.

3. A criação da área do conhecimento “Divulgação Científica”

Apenas em 2007 a divulgação científica foi incluída como campo específico na Tabela de Áreas do Conhecimento do CNPq. Com isso, tornou-se possível submeter projetos de pesquisa específicos de divulgação científica à concorrência para o fomento.

Esse evento também ensejou a atribuição de cotas de Bolsas de Produtividade em Pesquisa específicas para pesquisadores atuantes na área, com a concomitante criação do Comitê Assessor em Divulgação Científica (corpo de especialistas na temática, que auxiliam o CNPq a julgar e classificar o mérito das propostas recebidas em chamadas vinculadas à área).

Atualmente o CNPq possui 30 pesquisadores bolsistas de produtividade (PQ) em Divulgação Científica e um Comitê Assessor que conta com quatro titulares e dois suplentes, todos especialistas na temática e bolsistas PQ do CNPq.

4. Bolsa específica para Difusão do Conhecimento Científico

Entre as modalidades de bolsas específicas, destaca-se a de Apoio à Difusão do Conhecimento (ADC), com o objetivo de popularizar a ciência, a tecnologia e a inovação, em nível nacional, por meio do desenvolvimento de competências/habilidades e atividades na área da divulgação científica. Destinada a profissionais de nível superior, detentores de conhecimentos tradicionais e estudantes de nível superior, médio ou fundamental, para que eles atuem como monitores e tutores de atividades de ciência e tecnologia, essa bolsa visa estimular e desenvolver competências ou habilidades para atuação em atividades técnico-didáticas específicas de difusão do conhecimento em programas especiais, adotando ferramentas de ensino-aprendizagem, com a finalidade de incentivar a atuação em atividades de difusão e popularização do conhecimento científico, tecnológico ou de inovação, tendo em vista o caráter transversal e interdisciplinar da Divulgação Científica.

5. Ações de educação e popularização da ciência mais visíveis

Em 2012, uma nova aba no Currículo Lattes, inicialmente como “Popularização da C&T” e atualmente como - “Educação e Popularização da C&T” - valorizou a atuação dos pesquisadores nessa área.

Até então, as ações vinculadas à educação e popularização da ciência ficavam embutidas nas descrições dos projetos em andamento ou entre as demais produções dos pesquisadores, sem a devida visibilidade.

Assim, atualmente é possível localizar e comparar a produção científica e tecnológica dedicada à educação e popularização de ciência mais facilmente em um currículo individual e/ou em uma área qualquer do conhecimento, a partir de análise de metadados. Ainda em 2012, o formulário padrão dos relatórios finais do CNPq passou a incorporar novos campos, entre os quais o item “Divulgação do projeto”, com espaço para “texto para não especialista” e também para “vídeo curto de divulgação”, com a “explicação dos resultados do projeto, destinado ao público não especialista”.

6. Plano de Divulgação Científica passa a ser exigido

Os grandes programas de fomento à ciência do CNPq que se caracterizam pela formação de redes de pesquisa, como o programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia [INCT] (CNPq3, 2021) e o Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração [PELD] (CNPq4, 2021), foram motivados a atuar na divulgação científica com a inclusão da área como eixo de atuação obrigatória. Esse processo também ocorreu de modo especial em outras chamadas na área ambiental e de biodiversidade, com o incentivo a equipes interdisciplinares e acompanhamento e avaliação das ações de divulgação científica.

Mais recentemente, passou-se a exigir dos projetos submetidos em chamadas temáticas um Plano de Divulgação Científica, considerado critério de julgamento, associado ao objetivo de que as propostas promovam ações de educação, popularização e/ou divulgação científica para diferentes tipos de público, alcançando amplos setores da sociedade, em articulação com especialistas, grupos e instituições atuantes nas áreas de educação formal e não formal (por exemplo: escolas, núcleos de extensão, museus, centros de ciências, zoológicos, jardins botânicos, aquários, centros de visitantes de unidades de conservação e organizações não governamentais).

7. Ações de popularização da ciência

Em sua trajetória, o CNPq tem promovido ações voltadas ao financiamento de projetos de popularização da ciência, em parcerias, bem como ações próprias de divulgação científica. Na primeira linha, destacam-se o fomento às chamadas públicas de âmbito nacional, relacionadas:

- a) À realização da “Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - SNCT”, por meio de chamadas públicas anuais, desde 2004, com enfoque na interiorização de ações de divulgação científica e consolidação da expansão da SNCT para mais municípios e estados participantes, bem como do público alcançado, com temáticas específicas a cada ano. Em 2020 foram apoiados 185 projetos no país, na temática “Inteligência Artificial, a nova fronteira da ciência brasileira” (CNPq5, 2021). Em 2021, o tema da SNCT foi “A transversalidade da ciência, tecnologia e inovação para o planeta”.
- b) Ao apoio aos “Centros e Museus de Ciência”, dedicados à estruturação, manutenção, ampliação ou criação de unidades móveis de ciência. A última chamada, lançada em 2013, apoiou 80 dos 455 projetos apresentados.
- c) À realização de “Feiras de Ciências e Mostras Científicas”, realizadas desde 2010, de temática livre, reunindo professores e alunos na produção do conhecimento, no compartilhamento de informações e na incorporação de atitudes de investigação científica no processo de construção da aprendizagem. Desde então, já foram apoiados 1.161 projetos, sendo 791 de eventos municipais, 278 eventos estaduais/ distritais, 59 eventos nacionais e 33 eventos itinerantes (CNPq7, 2021).
- d) À realização de “Olimpíadas de Ciências”, desde 2002, para apoiar a realização de competições científicas que estimulem a resolução de problemas teóricos e práticos, a realização de experimentos e a promoção de debates relevantes à sociedade. São apoiados, anualmente, cerca de 15 projetos (CNPq8, 2021).

Já no âmbito da atuação direta na realização de ações de divulgação científica, destacam-se iniciativas da Coordenação de Comunicação Social do CNPq, com campanhas nas redes sociais; elaboração de programas e projetos do CNPq, como o Pioneiras da Ciência, com sete edições lançadas, que busca divulgar a história das mulheres pesquisadoras que participaram e contribuíram de forma relevante para o desenvolvimento científico e para a formação de recursos humanos para a ciência e tecnologia no Brasil (CNPq9, 2021); a criação e atuação do Centro de Memória do CNPq, em busca de preservar a história institucional do CNPq, recuperar, organizar e divulgar a documentação, para o público interessado e

contribuir para o resgate, a preservação e a popularização da trajetória da Ciência e Tecnologia no Brasil; ações de capacitação institucional, com cursos e oficinas, fortalecendo uma cultura de divulgação científica na instituição.

No âmbito do combate às fake news, em 2020 o CNPq formalizou uma parceria com o INCT de Comunicação Pública em Ciência e Tecnologia [INCT-CPCT], para combater a desinformação relacionada à pandemia de COVID-19. Essa parceria resultou no projeto COVID-19 DivulGAção Científica, iniciativa que visa trazer informações confiáveis sobre o novo Corona vírus com o objetivo de dar subsídios aos cidadãos para que tomem decisões bem informadas que ajudem no controle da disseminação do vírus (INCT-CPCT, 2021).

Além disso, um grupo de trabalho de servidores do CNPq, formalmente instituído, elaborou uma minuta de Política de Divulgação Científica. O relatório do GT propôs sete marcos e respectivas atividades para assegurar a implementação de uma Política de Divulgação Científica para o CNPq: 1) governança e gestão; 2) percepção e sensibilização; 3) construção de competências; 4) estratégia de comunicação externa; 5) articulação interna e externa; 6) gestão da divulgação científica nas chamadas; e 7) requisitos de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) para a Divulgação Científica no CNPq. O relatório foi apreciado pela Diretoria Executiva do CNPq em maio de 2021, tendo sido aprovada a criação de uma Comissão de Governança de Divulgação Científica.

8. Considerações Finais

Ainda que a trajetória do CNPq na divulgação científica seja riquíssima e com boas perspectivas futuras, várias lacunas e desafios persistem. Entre elas:

- a) a necessidade de criação, na estrutura do CNPq, de uma área transversal dedicada a coordenar e apoiar as ações de DC, com a alocação de recursos para a ampliação de seu alcance;
- b) a construção participativa e aprovação de uma Política de Divulgação Científica;
- c) a recomposição do quadro com servidores qualificados;
- d) o fortalecimento de redes de cooperação para a divulgação científica.

O papel das agências de fomento no financiamento das ações de DC é essencial para a difusão da ciência produzida no País, em diálogo com a sociedade. Considerando-se a amplitude do investimento deste Conselho na produção científica nacional e seu relevante papel na articulação com as mais diversas instituições, públicas e privadas, no país e no exterior, consideramos que o CNPq deve fortalecer sua atuação nesta área, de modo cooperativo e articulado.

Assim, as ações do CNPq devem levar à construção de um protagonismo na difusão da ciência produzida no País, com base em valores, princípios e diretrizes a se constituírem em uma Política Institucional, com o aprimoramento das ações de DC em busca de se tornar uma referência na área, à altura dos 70 anos desta instituição.

9. Referências bibliográficas

- CNPq1. (2021, 21 de outubro). O CNPq e a divulgação científica. <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/popularizacao-da-ciencia/o-cnpq-e-a-divulgacao-cientifica>
- CNPq2. (2021, 21 de outubro). Prêmio José Reis de Divulgação Científica e Tecnológica. <http://premios.cnpq.br/web/pjr/apresentacao>
- CNPq3. (2021, 21 de outubro). INCT – Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia. <http://inct.cnpq.br/home/>
- CNPq4. (2021, 21 de outubro). PELD. <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/peld>
- CNPq5. (2021, 21 de outubro). Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/popularizacao-da-ciencia/semana-nacional-de-ciencia-e-tecnologia>
- CNPq6. (2021, 21 de outubro). Museus e Centros de Ciência. <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/popularizacao-da-ciencia/museus-e-centros-de-ciencia>
- CNPq7. (2021, 21 de outubro). Feiras de Ciências e Mostras Científicas. <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/popularizacao-da-ciencia/feiras-e-mostras-de-ciencias>
- CNPq8. (2021, 21 de outubro). Olimpíadas Científicas. <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/popularizacao-da-ciencia/olimpiadas-cientificas>
- CNPq9. (2021, 21 de outubro). <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/mulher-e-ciencia/pioneiras-da-ciencia-1>
- INCT-CPCT. (2021, 21 de outubro). COVID19 DivulgAção Científica. <http://coronavirusdc.com.br/sobre/>

Las Visitas Virtuales Llegaron para quedarse: el Observatorio Pierre Auger a vuelo de pájaro (o de Internet)

Beatriz García^{1,2,3};
Gualberto Ávila²;
Silvina Pérez Álvarez¹;
Mariano del Río²;
Ricardo Sato²;
Nicolás Leal^{1,2};
Fabián Gobbi^{1,2};
Jésica Velázquez²;
Marcos Cerdá^{1,2}

Abstract

Como parte de la necesidad de innovación frente a las restricciones de movimiento y visitas a centros de investigación impuestas por la pandemia COVID-19 2020-2021, el Observatorio Pierre Auger y el Instituto de Tecnologías y Detección de Astropartículas (ITeDA, CNEA-CONICET-UNSAM) diseñaron una nueva manera de visitar las instalaciones de este centro de investigación y desarrollo único en el mundo de manera virtual sincrónica. Especialistas en contenidos y en comunicación con el público no solo en el mismo Observatorio sino distribuidos en los 18 países que conforman la colaboración internacional en Pierre Auger, invitan a un recorrido por las instalaciones, con acceso a áreas restringidas en tiempos de visitas presenciales, sumando audiencias que difícilmente podrían participar de estas propuestas por problemas económicos o por las distancias que deberían recorrer.

Palabras clave: Grandes Colaboraciones; Difusión de la ciencia; Centros interactivos de ciencia; Visitas Virtuales; Difusión de la ciencia en pandemia

- 1 Instituto de Tecnologías en Detección en Astropartículas (CNEA, CONICET, UNSAM)
- 2 Observatorio Pierre Auger, Malargüe, Argentina
- 3 UTN-FRM, UNCuyo

1. Introducción

En la era de la astronomía multi-longitud de onda y múltiple mensajero, la cooperación en colaboraciones multidisciplinarias es parte del desarrollo de la disciplina. Este enfoque es también una oportunidad para innovar en educación y comunicación pública de la ciencia, abriendo una nueva puerta al conocimiento utilizando estrategias diseñadas desde el inicio de los experimentos y que forman parte de la Gestión de Proyectos. El marco formal, metas y desafíos que conforman la hoja de ruta para la educación de temas no tradicionales y detección no tradicional, desde el momento en que nace la idea del contacto con la comunidad, hasta el momento en que las colaboraciones abren los datos originales para usos públicos, especialmente para la educación es parte de las actividades dentro de una gran colaboración.

El Observatorio Pierre Auger, ubicado en Malargüe, Argentina, es el observatorio más grande del planeta para la detección y estudio de rayos cósmicos de ultra elevada energía (Figura 1). Además de realizar importantes descubrimientos científicos, por ejemplo, la demostración de que los rayos cósmicos con energías superiores a 8×10^{18} eV son de origen extra galáctico, el trabajo de educación y difusión de estos descubrimientos se ha llevado a cabo con la participación de los 18 países miembros de la colaboración. El programa de diseminación de las actividades del observatorio abarca desde charlas para todos los públicos y clases especiales, hasta la creación de un Centro de Visitantes interactivo y en los últimos años, la adaptación a los desafíos que presentan las nuevas tecnologías de comunicación (Caballero Mora, 2021).

Esta tarea no solo se relaciona con los descubrimientos científicos sino también con el desarrollo de la tecnología utilizada en los detectores. El crecimiento del Observatorio Pierre Auger está ligado a la interacción con la comunidad del lugar donde se ubica, Malargüe, Argentina, y también con las comunidades de todas las instituciones de los países participantes. En ese sentido, las colaboraciones tienen la responsabilidad de compartir con las comunidades información relacionada con la ciencia y tecnología que se está produciendo en la institución y asegurar el acceso público a la información producida.

definidos o desconocidos. Este es el marco para el diseño de Educación y Difusión en Pierre Auger (Pérez Álvarez et al, 2018a, 2018b).

La mayoría de las sedes de grandes colaboraciones fueron diseñadas con centros de atención al visitante (CV), tal es el caso del Pierre Auger, que cuenta con un centro inaugurado en 2001, un espacio “vivo” que se actualiza permanentemente, de la misma forma y con la misma visión que la tecnología del observatorio. El CV recibe una media de 8000 visitantes al año, estudiantes de las escuelas argentinas, turistas interesados por conocer más sobre el observatorio, un número significativo en una ciudad con una población de 14.000 habitantes. La remodelación completa del CV se produjo en 2016, tras la detección de la caída en el número de visitantes (Fig. 2, sup.), cuando se transformó en un espacio interactivo, que permite la visita sin necesidad de guías (Figura 2, inf) Se incrementó el interés de los visitantes.

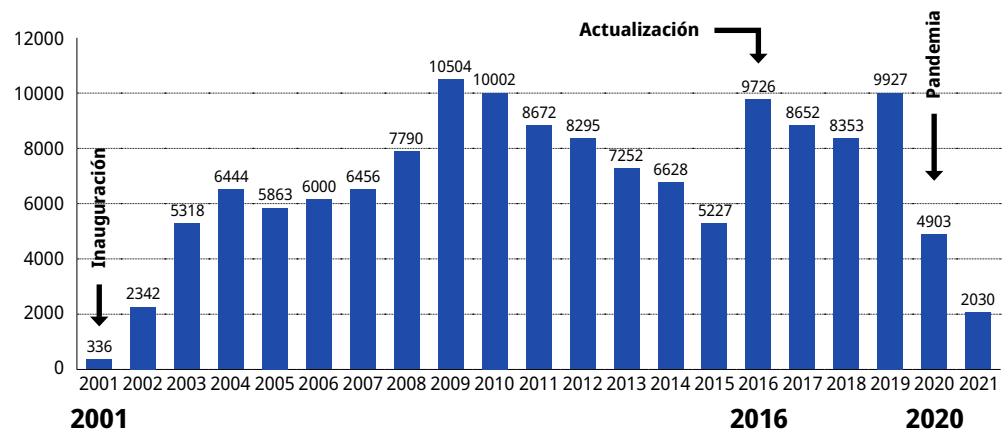


Figura 2. Centro de Visitantes del Observatorio Auger (sup.); estadística de visitantes: se indican las fechas de inauguración, remodelación y pandemia (inf.)

Parte de la renovada oferta de difusión se relacionó con la generación de audioguías, una experiencia que puede ser considerada como previa a la virtualidad, y en ese sentido Auger generó, la primera Audioguía bilingüe que permite un recorrido del CV a través de Internet, y que a la vez asegura, en la presencialidad, un recorrido auto-guiado.

AD_C_GARCÍA

Como segunda experiencia virtual, relacionada con el Día Internacional de la Mujer y la Niña en ciencias (11 de febrero) y el Día Internacional de la Mujer (8 de marzo), la audioguía “Las mujeres sostienen la mitad del cielo”, permitió no solo relevar científicas en el campo de la astronomía y la física de países miembros de la Colaboración Auger, sino poner en valor los valiosos aportes de las mujeres a lo largo de la historia de las ciencias.

Sin embargo, las experiencias virtuales se diseñaron como complementos a los recorridos presenciales, sin saber que serían la plataforma para enfrentar nuevos desafíos.

3. La virtualidad llegó para quedarse

Entre 2020 y 2021 y como consecuencia de la pandemia, Pierre Auger inició una actividad novedosa: las nuevas Visitas Virtuales (VV) al observatorio, completamente virtuales y sincrónicas. La idea surgió del contacto con H2020-Frontiers, un proyecto de ciencia ciudadana para audiencias diversas, principalmente para países europeos, en inglés, y fue tomada como punto de partida para la organización del primer ciclo 2020-2021 de encuentros para Latinoamérica, en castellano. Esta actividad modifica completamente la forma de comunicación pública de la ciencia, ya que requiere la capacitación de los guías locales para la transmisión en línea y una preparación novedosa de las visitas. Esta nueva aproximación brinda a los asistentes la oportunidad de conocer todo sobre Pierre Auger, acceder a espacios y laboratorios normalmente cerrados para el visitante presencial, tales como el edificio de ensamble de detectores o el centro de almacenamiento de datos y cómputos.

Las VV sincrónicas permiten la retroalimentación inmediata con público, el intercambio con los guías, la respuesta a las preguntas y consultas tanto de manera oral como escrita en el espacio de chat, el registro de lo sucedido durante el encuentro, la transmisión en vivo por streaming y volver a la visita en el momento que se desee, para revisar contenidos y acciones.

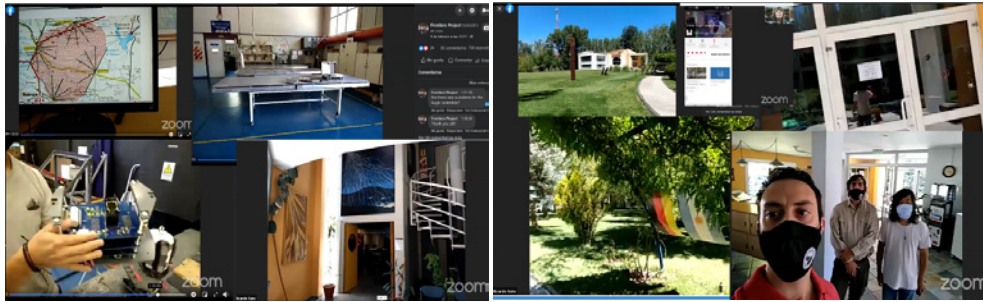


Figura 3. Capturas de pantalla de las visitas guiadas virtuales en Auger, espacios y guías del Observatorio. Los guías son físicos, astrónomos e ingenieros de la colaboración

3.1. Impacto de las visitas virtuales

Podemos afirmar que el impacto de la propuesta ha sido importante, con un promedio de 8000 asistentes por encuentro de 1,5 horas (sincrónicas y por streaming). Es de interés el hecho de que los visitantes regresan a las visitas, transmiten la información de la actividad entre sus contactos directos y se transforman en socios de los organizadores. Estos resultados permiten asegurar que las visitas virtuales deben ser parte de la planificación general en el campo de la comunicación con el público, más allá de la flexibilización de las restricciones.

Los desafíos que esta propuesta genera, tanto para el personal del Observatorio como para los asistentes, especialmente aquellos que no lograrían desplazarse a Malargüe en ningún caso y que, por ejemplo, comparten con sus alumnos un momento diferente, tal vez único, son múltiples. Es posible que la actividad marque las vidas de los jóvenes frente a las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías y asegura la inclusión e igualdad de oportunidades. Los visitantes proceden de diversos países de Latinoamérica y Europa, lo que amplía los públicos para los que la actividad está programada. Las encuestas que el Observatorio realiza tras las visitas con el objeto de evaluar su impacto nos permiten concluir que la propuesta es significativa, como se evidencia parcialmente en la Figura 4.

AD_C_GARCÍA

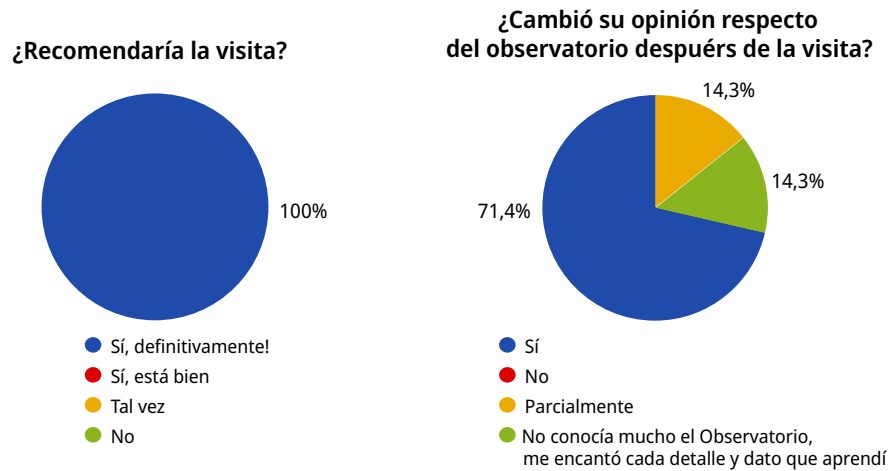


Figura 4. Muestra de resultados de la encuesta de satisfacción de la VV en Auger

En la “voz” de los asistentes podemos también encontrar los motivos por los cuales es posible afirmar que la actividad produce un impacto perdurable.

Frente a la pregunta: ¿Cuáles considera que son las fortalezas de la visita?, nos responden:

“Conocer lugares muy lejanos a través de la virtualidad e interactuar en el proceso de la visita”.

“Fui invitada y la verdad no puedo estar más feliz de haber participado. Algo que me quedó grabado fue cuando uno de los guías dijo que en el Observatorio (y en el mundo de la astronomía en general) no solo hay astrónomos o físicos, sino que es un área súper interdisciplinaria. Me encantó”.

“Conocer ámbitos de astronomía, científicos y personas especializadas cobra relevancia, la connotación que se hace a quienes han sido precursores en el área, la valoración por su trabajo, la difusión que se hace respecto de la labor que realiza el observatorio. Muchas muchas gracias por la oportunidad y asistir, como docente se agradece que las invitaciones sean extensivas a niños de primaria, secundaria y superior, en algunos niños se despertará la inquietud y curiosidad”.

“Me parece muy importante difundir lo “rutinario” de un observatorio de Astronomía y la dinámica del día a día para hacer saber que es un lugar de trabajo como cualquier otro y no es un espacio restringido y misterioso, la ciencia y dónde se hace deben ser accesibles al público para desmitificar estereotipos”.

AD_C_GARCÍA

“Reconocer nuevas experiencias y que los/as estudiantes tengan la posibilidad de conocer observatorios reales, con personal especializado! Somos de un pueblo muy chiquito y la astronomía y el trabajo científico es casi nulo en nuestra localidad”.

“Que explicaron cosas en lenguaje accesible para mi. (Tengo 15 años)”.

“El conocimiento que brindaron fue increíble, la verdad superó mis expectativas, pensé que iban a dar una pasada más superficial pero me equivoqué, dieron el tema en profundidad y aprendí muchísimo”.

“Todo el recorrido fue muy interesante y enriquecedor, pero destaco y aprecio la primera parte donde se explicó el trabajo en la sala de control y la modalidad de trabajo, videos de eventos etc. El detalle de cómo están compuestos los diversos detectores también fue muy didáctico e interesante”.

“Lo didáctico de las explicaciones de lo que se hace en el lugar y el aporte de cada uno de los profesionales que permitió ver las posibilidades que tiene cada profesión para el grupo de estudiantes presentes. Así como la posibilidad de hacer trabajos finales de carrera o postgrado en nuestro país”.

4. Conclusiones

Las plataformas virtuales permiten rediseñar la tarea de atención a los visitantes en centros de investigación, muchas veces alejados de grandes ciudades. Este tipo de actividad une personas y grupos de distintas nacionalidades, contextos sociales, diferentes edades y formación y asegura equidad e inclusión.

La transmisión de cada visita por streaming y la participación del grupo de educación y difusión del observatorio en pleno, distribuidos en laboratorios, centro de análisis de datos, centro de visitantes, rescata sus capacidades tanto para la transmisión de conceptos como en relación con la posibilidad de interacción y recuperación de sugerencias y comentarios del público (Figura 5) a través del chat y las encuestas.

La capacidad de abrir las puertas del Observatorio Pierre Auger al mundo permitió, además, realizar convenios con proyectos internacionales de Ciencia Ciudadana, tales como Frontiers y posteriormente Research Infrastructures FOR Citizens in Europe ReInFORCE (Developed under the Project REINFORCE (GA 872859) with the support of the EC Research Innovation Action under the H2020 Programme SwafS-2019-1), y de esta manera recibir “visitantes”, en su mayoría docentes de nivel medio y superior, de países más allá del que alberga al Observatorio Pierre Auger.

La comunicación pública de la ciencia debe desarrollarse utilizando diferentes herramientas como sitios web, redes, acceso a datos abiertos, visitas guiadas (presenciales y virtuales), proyectos de ciencia ciudadana, clases abiertas y los consiguientes estudios de impacto a través de herramientas de gestión de calidad. En ese marco de referencia podemos afirmar que la actividad virtual continuará más allá de las restricciones pandémicas, una situación no contemplada antes de 2020 que abre la posibilidad de planificar actividades en un formato híbrido o mixto porque, tal como relatan los visitantes:

“Las explicaciones, la variedad de contenidos, la muestra de las instalaciones, los videos presentados, la paciencia para explicar con detalle cada estación, la posibilidad de visitar de manera virtual espacios no accesibles en la presencialidad, hacen que la visita sea amena, coherente y divertida”.



Figura 5. Vistas en acción: respondiendo preguntas (izq.); describiendo detectores (centro); despedida (der.)

Referencias bibliográficas

- Caballero Mora, K.S, for the Pierre Auger Collaboration (2021). *Outreach activities at the Pierre Auger Observatory, 37th International Cosmic Rays Conf. (ICRC), PoS(ICRC2021)1374 - Proceeding of science.*
- Pérez Álvarez, S., García, B., Mancilla, A. y Maya, J. (2018). Pensar en ciencia e innovar con diseño. *En Memorias de 15° Congreso de la Red Pop.* (pp. 993-999). RedPOP.
- Pérez Álvarez, S., Maya, J., Mancilla, A., Videla, De la Vega, G., M., Yelós,, D., Cancio, A. y García, B. (2018). *Think on Science and Innovate with Design, Communicating Astronomy with the Public.* Conference 2018, 24-28 March 2018, 204-205.

Quark: dos décadas de aventuras en la ciencia recreativa

Miguel García-Guerrero¹;
Bertha Michel-Sandoval¹;
Viridiana Esparza-Manrique¹

Resumen

Las actividades de ciencia recreativa construyen experiencias de aventura que inspiran a los participantes a involucrarse de forma práctica en procesos científicos: a explorar en la naturaleza, descubrir fenómenos asombrosos, explicar y discutir sobre lo que ocurre, así como construir conocimientos de forma colectiva. Todo esto lleva la ciencia a nuevos contextos en los que se re-crea para deleite de los participantes y, sobre todo, se adapta a su contexto.

El Grupo Quark nació el 7 de septiembre de 2001, en el seno del Museo de Ciencias de la Universidad Autónoma de Zacatecas, como un colectivo de jóvenes dedicados al desarrollo de actividades de ciencia recreativa en escuelas, centros culturales, eventos en plazas públicas y clubes que trabajan de manera sistemática.

Una de las mayores virtudes que pueden ayudar a un grupo a consolidarse es su capacidad de sistematizar, tanto su metodología de trabajo como la dinámica específica de sus diferentes actividades. Estos dos aspectos son fundamentales para formar nuevas generaciones de colaboradores que permitan trascender el trabajo de sus primeros miembros. Desde sus primeros años el grupo empezó a trabajar en procesos de sistematización, primero para uso estrictamente interno y posteriormente para compartir materiales útiles para otros divulgadores y educadores.

El presente trabajo aborda la trascendencia de Quark, con sus actividades con el público y el esfuerzo de sistematización, como los dos grandes ejes estratégicos. De esta manera se ha trascendido la recreación de la ciencia para construir también una misión de recreación de su forma de trabajo y las actividades que ha desarrollado.

Palabras clave: Talleres de ciencia recreativa, Divulgación recreativa, Grupos voluntarios de divulgación

1 Grupo Quark, Museo de Ciencias, Universidad Autónoma de Zacatecas

Introducción

Cuando hablamos de ciencia recreativa, además de una primera dimensión que refiere al deleite, se contempla volver a crear diferentes aspectos científicos en nuevos contextos. Lo anterior implica abordar conocimientos de forma pertinente con el público, pero no basta con esta parte, para que las personas construyan una imagen fiel de la ciencia es necesario también contar con actividades que repliquen sus prácticas. Así la ciencia pasa de ser algo que se aprende a algo que se hace (Blanco, 2004).

El Museo de Ciencias de la Universidad Autónoma de Zacatecas cuenta con una trayectoria de más de tres décadas en el desarrollo de actividades de ciencia recreativa, a través de talleres en diferentes eventos y, especialmente, en el Club Infantil de la Ciencia (fundado en 1990). Y, en 2001, el Club fue precisamente el programa que generó la necesidad de un grupo de jóvenes divulgadores para hacerse cargo de sus actividades, con lo que nació Quark.

Desde entonces el grupo se ha hecho cargo del Club y lo ha consolidado como uno de los programas más importantes en su tipo en América Latina, con un trabajo semanal constante que ha impactado a más de 1,000 niños y jóvenes en los últimos 20 años; en el camino se tuvieron que adaptar numerosos talleres y diseñar más de 300 actividades inéditas. Además, se logró establecer al Club como un programa de fuerzas básicas de la ciencia, en el que se les da un seguimiento a los participantes y se les incentiva para que lleguen a colaborar como divulgadores voluntarios (García-Guerrero et al., 2019). Hoy en día 75 personas han dado este salto y 22 de ellas se mantienen activas en el grupo; además, se tiene el registro de que al menos 49 antiguos integrantes del Club han realizado estudios universitarios en áreas de ciencias o ingenierías.

Estos logros fueron posibles gracias a una serie de avances que se presentaron de forma gradual hasta consolidar una metodología propia de trabajo que trascendió el Club; impactó también los talleres realizados en escuelas, centros culturales y eventos especiales. Este trabajo dejó clara la necesidad de un mecanismo de comunicación para sistematizar los avances, de forma que se pudieran compartir al interior del grupo (especialmente con nuevos miembros), así como con colegas y personas que podrían iniciarse en esta labor.

De recrear la ciencia a replicar la divulgación

Casi a la par de que inició su labor en el Club de la Ciencia, Quark empezó a trabajar en escuelas de municipios y comunidades del estado de Zacatecas. Pronto quedó claro que un solo grupo no podría darse abasto para dar cobertura a un estado con 58 municipios distribuidos en un territorio de 77,684 km². Para dar

cobertura a Zacatecas serían necesarias estrategias que sumaran aliados a esta labor, con una cobertura local en diferentes regiones.

El primer proyecto se realizó entre 2005 y 2006, con apoyo del Instituto de la Juventud de Zacatecas, con una gira de ciencia recreativa en 10 municipios. En ella se realizaron talleres en primarias y secundarias, además de que se buscó motivar a jóvenes locales a crear grupos de divulgación en sus municipios. El proyecto cerró con un curso de capacitación que ayudó a formar dos nuevos grupos de divulgación. Desafortunadamente, a esta primera iniciativa le hizo falta un mayor grado de estructura, con documentos de referencia y apoyo, para facilitar la creación y consolidación de los grupos.

En 2007, gracias al financiamiento de los Fondos Mixtos CONACYT-Gobierno del Estado de Zacatecas, se creó la Sala Científica Móvil "Fantástica" que recorrió 18 municipios y atendió a más de 35,000 personas (García-Guerrero et al., 2011). Este museo itinerante contó con 24 exhibiciones que, en gran medida, reflejaron la experiencia de Quark en la creación y adaptación de actividades de ciencia recreativa.

Las actividades de la Sala fueron posibles gracias a la colaboración de jóvenes locales que se hacían cargo de "Fantástica" durante el mes que permanecía en sus respectivos municipios. Aquí el trabajo se facilitó gracias a un modelo de capacitación mucho más estructurado, la creación de un manual de exhibiciones y, sobre todo, la publicación del libro "Ciencia en todos los rincones. Manual de divulgación en talleres" (García-Guerrero, 2008).

Ahora, gracias a que ya contaban con la experiencia de un mes de trabajo, existió una motivación extra para que los más de 200 guías involucrados formaran sus propios grupos para mantenerse activos en la divulgación. Con esta estrategia, que se mantuvo activa hasta 2010, se formaron 10 grupos que en promedio se mantuvieron activos durante un año después de la partida de la Sala. Un análisis posterior identificó que no se logró una mayor permanencia por la falta de metas y actividades específicas que los ayudaran a seguir durante más tiempo.

Las nuevas experiencias hicieron patente la necesidad de crear una estrategia más ambiciosa, que se apoyara en el manual para el trabajo de talleres pero que, además, ofreciera actividades específicas con las que se pudiera trabajar y el material para realizarlas. Esto llevó a la creación de un primer kit, denominado "Caja Fantástica", del que se distribuyeron 20 ejemplares que se distribuyeron entre algunos grupos creados con "Fantástica", bibliotecas públicas estatales y algunas escuelas. Aunque los grupos y las escuelas apenas cumplieron con el compromiso mínimo de un año de actividades, la colaboración con las bibliotecas mostró ser un gran acierto al mantenerse el uso de los kits durante más de 5 años.

Después de estas experiencias locales se pensó en la importancia de darle un mayor alcance a la recreación de los esfuerzos de divulgación de Quark, por lo que en 2013 se creó la "Caja de Aventuras Científicas". Se mantuvo la presencia en instituciones locales y se complementó con instancias de otros 6 estados de la República Mexicana: Baja California, Ciudad de México, Michoacán, Oaxaca,

San Luis Potosí y Tabasco. Esta colaboración, a la postre, fue la base para crear “Recreación en Cadena. La Red Mexicana de Ciencia Recreativa”.

El valor de la sistematización

Los diferentes proyectos de kits permitieron que Quark pusiera por escrito las sistematizaciones de numerosos talleres de ciencia recreativa, generando textos que permitían a divulgadores, maestros y gestores culturales replicar las actividades en sus respectivos contextos. Esto representó llevar al trabajo de los grupos de talleres la dimensión de comunicación científica a la que hicimos referencia previamente, en términos del trabajo entre colegas de una especialidad.

Todo empezó con el libro “Para jugar con la ciencia” (2011), que incluyó la sistematización de 35 actividades de diferentes temas científicos, incluyendo 10 actividades inéditas de física cuántica que fueron creadas por integrantes de Quark. A partir de ahí se ha creado una colección con temas especiales: “Para jugar con la ciencia y la tecnología” (2013), “Para jugar con las nano: ciencia y tecnologías” (2016), “Para jugar con la ciencia y el agua” (2018) y “Para jugar con la ciencia y el cielo” (2020). Además, para 2022 se espera publicar dos nuevas entregas relacionadas con temas de arte y salud, respectivamente.

La base de los libros, con la mayoría de las sistematizaciones, la han aportado integrantes del propio grupo, pero también se ha tenido una creciente participación de integrantes de otras organizaciones. Esto ha enriquecido el esfuerzo de forma importante: consolidando una práctica de colaboración académica, motivando a los colegas a publicar sistematizaciones que previamente solo se usaban al interior de sus grupos o bien iniciando a otros en la creación de documentos de referencia para replicar sus actividades.

Además, estos libros fueron un recurso valioso para multiplicar las acciones de ciencia recreativa en centros educativos gracias a numerosos cursos dirigidos a profesores y bibliotecarios que los tomaron herramienta para su labor. Esto ha ido generando nuevas olas de colaboración con diferentes agentes que multiplican las actividades a la vez que las enriquecen con nuevas ideas e iniciativas.

Conclusiones

Una de las mayores virtudes de la ciencia radica en la capacidad de aprovechar los aportes previos, de los investigadores que se constituyen en los proverbiales hombros de gigantes, para ayudar a que las nuevas generaciones lleguen mucho más lejos. Irónicamente, por mucho tiempo el trabajo de muchos grupos de ciencia recreativa parecía ser ajeno a esta dinámica: en vez de aprovechar la experiencia acumulada de especialistas en la materia, se desperdiciaba

mucho tiempo y esfuerzo para construir una visión y metodología que podría considerarse de conocimiento común. Mucho trabajo para reinventar el agua tibia.

La creación de nuevos caminos, desde cero, con la creación de cada grupo no es una práctica premeditada; en realidad se debe a que, hasta hace 15 años, los documentos de referencia para los grupos de ciencia recreativa eran escasos y difíciles de conseguir. Era necesario entrar en contacto directo con divulgadores y grupos experimentados para aprovechar sus aportes, con el afán de facilitar el avance del colectivo y sus miembros.

El trabajo de Quark, desde su fundación en 2001, buscó que sus nuevos integrantes aprovecharan los avances previos; tanto los provenientes del grupo como de fuera de él. Fue a partir de 2005 cuando se buscó sistematizar las experiencias y metodologías para ir más allá: compartir estos aportes con otras organizaciones y también trabajar para estimular la creación de nuevos grupos. Todo esto con el fin de lograr una recreación de los esfuerzos de divulgación, para llegar más lejos cuantitativa y cualitativamente.

Toda esta trayectoria nos ha llevado a ser parte importante del movimiento que ha buscado consolidar la comunidad de organizaciones de ciencia recreativa en México, donde cada vez cobra más impulso el trabajo para multiplicar su labor y aportes.

Referencias bibliográficas

- Blanco, Á. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* - 2004 (2) pp 70-86. <http://rodin.uca.es:80/xmlui/handle/10498/16448>
- García-Guerrero, M. (2008). *Ciencia en todos los rincones: Manual de divulgación en talleres*. Universidad Autónoma de Zacatecas, Coordinación de Investigación y Posgrado.
- García-Guerrero, M., Michel-Sandoval, B., Villarreal, A., Manzanares, M., Navarro, N., Ramos, É. y Esparza, V. (2011). Ciencia en todos los rincones. En Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México), A. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, & Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (México) (Eds.), *El impacto de los fondos mixtos en el desarrollo regional*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- García-Guerrero, M., Michel-Sandoval, B., Esparza-Manrique, V., Rodríguez-Pinedo, A., Raudales-Hernández, V., Pliego-Madero, A., Bernal-Miranda, D., González-Sánchez, D., Aranda-Gutiérrez, R., Rosales-Valadez, O., Pérez-Padilla, J., & Patiño-De-Santiago, P. (2019). Keeping the Flame Lit: The Value of the Long-Term Permanence of a Science Club. *Science Communication*, 41(1), 132-143. <https://doi.org/10.1177/1075547018814845>

CARTÕES-RG DE BICHOS DO ENTORNO: desafios na co-participação público e especialistas na formação de olhar naturalista

Tânia Goldbach^{1,2};
Ederson Oliveira^{3,4};
Mariana Dias Marques¹;
Felipe F. Bastos¹

Resumo

Este trabalho trata da elaboração do material educativo divulgado nas mídias e no site do Espaço Ciência Viva denominado “Cartões-RG” a partir de fotos enviadas pelo público, de forma a estimular o olhar e o registro de pequenos bichos encontrados nos arredores verdes, aguçando o viés de naturalista latente em todos nós. As fotos, além de serem depositadas no Flickr institucional, sob licença acordada, são incrementadas com informações de identificação e curiosidades científicas, numa perspectiva de co-participação no projeto que está em consolidação e expansão, com apoio de pesquisadores e parcerias, reforçando o papel formativo dos mediadores envolvidos e o trabalho cooperativo fomentado pela instituição.

Palavras chave: fotografias, espaços verdes, material educativo, pequenos bichos

Introdução

O presente trabalho está associado ao projeto “Álbum Naturalistas no Jardim” e é uma iniciativa do Espaço Ciência Viva (ECV), organização social sem fins lucrativos que atua no campo da divulgação e popularização da ciência, de forma pioneira, desde 1983. Este projeto nasceu durante a pandemia da COVID, com o objetivo de incrementar a participação do público na visualização e elaboração de materiais

-
- 1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-RJ (IFRJ)
 - 2 Espaço Ciência Viva (ECV)
 - 3 Lab. Entomologia-IB-UFRJ
 - 4 Projeto de Extensão Guias da Conservação-UFRJ

virtuais voltados para o cultivo e valorização do olhar naturalista nas crianças e no público em geral. Vivemos uma conjuntura que nos remete a rever a posição da espécie humana no espaço natural e em suas modificações ao longo do tempo. Pretende-se também, na elaboração deste material, não deixar de lado a essência e a filosofia de interação com pesquisadores e instituições de referência científica, que o ECV instituição tradicionalmente promove.

Parte-se do princípio que uma importante missão dos espaços educativos do campo não-formal (Goldbach e Gomes, 2019; Marandino, 2017) é incrementar iniciativas que dialoguem com a formação de cidadãos críticos frente à relação da humanidade com a natureza. Desta forma, adotamos perspectivas como as de educação dialógica de Paulo Freire (1985), com uma abrangência mais geral, aliadas a pesquisadores do campo da educação ambiental numa perspectiva crítica (Carvalho, 2021; Guimarães e Cartea, 2020; Layrargues, 2014, 2020; Loureiro, 2007), e outras correntes de pensamento associadas a atividades de vivência em espaços verdes (Louv, 2016); assim como nos aproximamos de autores que vem apresentando perspectivas decoloniais (Sanchez, 2020) e dos povos originários quanto ao olhar para o nosso planeta e sua história ambiental (Krenak, 2019). Esse conjunto de ideias fazem parte das inspirações deste trabalho.

Cabe citar também referências à importância da interatividade, quando se trata da mediação em espaços-não formais (Massarani, Moreira, 2021; Marandino, 2013) e os desafios postos para atividades de interação com o público no período da epidemia em curso (Borba et al, 2020;)

Com estes referenciais reflexivos em mente, aliados aos desafios da instituição de produzir materiais educativos virtuais, foi desenvolvida a temporada “Jardim e seus bichos” e seus quatro primeiros episódios - “Bichos do jardim na árvore da vida”, “Naturalistas no jardim”, “Penduradas entre galhos: aranha-do-jardim” e “Canta que encanta: aves ao redor” - que estão publicados no site institucional (ver <http://cienciaviva.org.br/index.php/espacos-verdes/>) e no portfólio institucional. (http://cienciaviva.org.br/wp-content/uploads/2021/08/portfolio_seriesECV_out21.pdf)

Apresentação do Projeto “Álbum Naturalistas no jardim” e “Cartões-RG”:

O projeto em questão, está associado aos episódios e às mídias sociais, visando a participação mais ativa do público a partir do convite ao envio de fotografias autorais, instigando atitudes de observação e registro de animais do entorno.

Visto que os episódios tratam de organismos do jardim e de áreas verdes de potencial convívio das crianças e público, estes são convidados a enviar fotos acompanhadas de pequenos comentários criativos a respeito do bicho.

A participação é proposta por dois procedimentos:

1) diretamente pelo instagram, ou 2) por formulário eletrônico (google forms) conforme orientações estabelecidas no site e divulgadas nas mídias:

<http://cienciaviva.org.br/index.php/2021/04/30/participe-do-album-naturalistas-no-jardim/>.



Envie sua foto pelo #naturalistasecv



Preencha o google form e anexe sua foto

Fig 1 e 2. Primeira postagem de divulgação do Projeto e print da parte inicial do Formulário para o envio da foto do participante com as fotos recebidas em mãos, contando com a parceria da equipe do Projeto de Extensão IB-UFRJ – “Guias da Conservação” (foco nos artrópodes), e com pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências – FFP/UERJ (voltados para aves), estão sendo elaborados os Cartões-RGs, com destaque para as frases dos autores e adição de suas identificações zoológicas e curiosidades científicas.



Fig 3. Detalhes do modelo do Cartão-RG (com foto, frase e nome do participante + identificação e curiosidade científica agregada pelos pesquisadores parceiros + diagramação da mediadora ECV)

Os cartões estão sendo divulgados semanalmente (4as feiras), nas redes sociais institucionais (Instagram, Facebook e Twitter), e constituem-se em material

AD_C_GOLDBACH

“enriquecido”, por co-participação, sendo retornado aos participantes e socializados para o público.



Fig 4. Conjunto de Cartões-RG com fotos de polinizadores, postado na semana que iniciou a primavera



Fig 5. Conjunto de Cartões-RG postado no dia do Observador de Aves anunciando a nova matéria no site do Episódio "Cante que me encanta: Aves ao redor", com colaboração do NUPEC-FFP-UERJ

AD_C_GOLDBACH

As fotografias enviadas pelo Google Forms (autorizadas) e seus complementos, com as frases autorais, somadas com as informações e textos adicionados pelas parcerias, estão sendo depositados no aplicativo Flickr-ECV, sob licença de uso geral para fins não-comerciais (CC BY NC SA), socializando este rico material fotográfico.



Fig 6. Capa do Álbum e destaque a fotografia depositada com as informações registradas.

Alguns resultados e números do Projeto:

O acompanhamento quantitativo do recebimento das fotos e informações associadas está organizado em planilhas para controle interno e elaboração das postagens dos Cartões-RGs nas mídias. Destacamos os seguintes dados:

- Número total de fotos recebidas, no presente intervalo de tempo do projeto, desde o início do projeto (maio 2021) até os dias atuais (outubro-2021):
- 8 fotos pelo procedimento 1 (google forms)
- 9 pelo procedimento 2 (instagram com a hashtag #naturalistasecv)

Dados das faixas etárias e da quantidade de fotos enviadas pelo público (google forms):

Quadro 1.

| Faixa de idade dos participantes | Número de pessoas |
|----------------------------------|-------------------|
| Criança | 2 |
| 16 -20 anos | 4 |
| 21-30 | 4 |
| 31-40 | 6 |
| 41-50 | 4 |
| 51 - mais | 3 |

AD_C_GOLDBACH

Registra-se que vários participantes enviaram mais de uma foto e que a equipe do ECV também contribuiu com fotos autorais que não estão no registro dos formulários.

Quantidade de fotos por participante:

- 11 participantes (55%) – envio de 1 foto;
- 2 participantes (25%) – envio de 2 fotos;
- 2 participantes (10%) – envio de 3 fotos;
- 2 participantes (10%) – envio de 4 fotos ou mais.

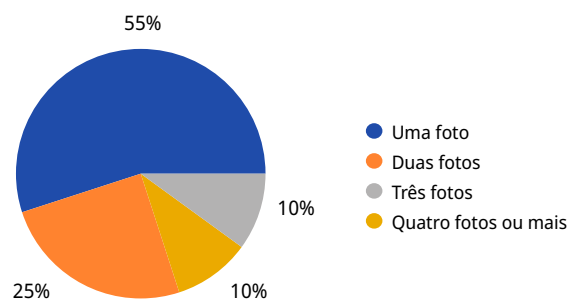


Gráfico 1. Quantidade de fotos por participante

* As fotos estão organizadas, até então, em 23 conjuntos de Cartões-RGs, com quatro por vez, totalizando 84 fotos publicadas (obs: a 1a postagem foi um “convite a participar” e temos uma postagem com fotos/info dos parceiros).

Para organização das quadras semanais, com os textos associados, utilizamos critérios diversos: ordem de recebimento dos participantes, associação com postagem dos episódios da temporada “Jardim e seus bichos”, com datas comemorativas e comparando características. Estes critérios podem ser observados diretamente na coleção dos Cartões-RGs reunidos no Instagram e no site. (www.instagram.com/espacocienciaviva/guide/album-naturalistas-no-jardim/17884282664418460/ e <http://cienciaviva.org.br/index.php/2021/08/10/colecao-cartoes-rg/>)

*Quanto aos grupos zoológicos presentes nas fotos, temos que a maioria foram da Classe Insecta (70%), seguida de: Arachnida (13%), Aves (6%), Gastropoda (4%), Reptilia (3%), Mammalia (2%), Diplopoda (1%) Oligoqueta (1%).

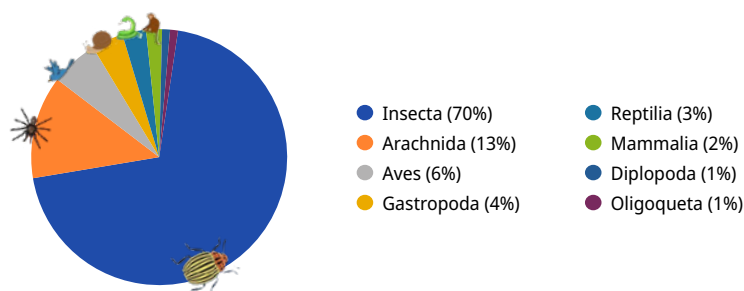


Gráfico 2. Distribuição dos grupos zoológicos das fotos

Ampliando caminhos

Como uma maneira de atrair novos colaboradores e de alcançar mais pessoas, o projeto está iniciando o desenvolvimento de cartões fomentados por colaboração com outros grupos de pesquisa e divulgação científica que possuem atuação nas redes sociais (Lab. Entomologia da UFRJ e Lab. Borboletas da UNICAMP, por exemplo). Nesses casos, as fotos e as informações são solicitadas e fornecidas pelo grupo convidado e inseridas nos cartões-RG, com um post dedicado. Essas colaborações contêm o potencial de agregar os seguidores de ambos os perfis e aumentar o número de contribuições do público.

Considerações e perspectivas

Até o presente momento, consideramos que o projeto está sendo bem sucedido em seus propósitos, com produção de material de excelente qualidade.

Está em curso o envio de questionários para avaliação qualitativa a ser realizada com os atores que atuam, de formas distintas, no projeto. A saber: 1) pesquisadores colaboradores especialistas; 2) público que enviou as fotografias; 3) equipe do ECV. para avaliação e melhorias no projeto que almeja construir efetivas co-participações.

Entretanto, permanecem vários desafios, vividos também pela ampla comunidade que atua na divulgação científica, sendo que o maior é alcançar o público jovem e infantil, que outrora foi o predominante nas atividades educativas da instituição.

Referências bibliográficas

- Borba, R. C. do N., Teixeira, P. P., Fernandes, K. de O. B., Bertagna, M., Valença, C. R., y Souza, L. H. P. de. (2020). Percepções docentes e práticas de ensino de ciências e biologia na pandemia: uma investigação da Regional 2 da SBEnBio. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 13(1), 153-171.
- Carvalho, I.C.M. (2020). A pesquisa em educação ambiental: perspectivas e enfrentamentos. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 15(1), 2020.34-50.
- Freire, P. (1985). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Goldbach, T. y Gomes, I. (2018). Espaços Não-Formais: Possibilidades de ampliação de vivências educativas. *"Aqui também tem currículo – saberes em diálogo no ensino de Biologia"*. Org. Villela, M. et al. Curitiba, Editora Prism.
- Guimarães, M. y Cartea, P.A.M. (2020). Há Rota de Fuga para alguns, ou somos todos vulneráveis? A radicalidade da crise e a Educação Ambiental. *Ensino, Saúde e Ambiente*. No. Especial,44-88.

- Krenak, A. (2019). *Ideias para Adiar o Fim do Mundo*. Cia Letras, São Paulo.
- Layrargues, P.P. (Coord.) (2004). *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: Ministério Ambiente.
- Loureiro, C. F. B. (2007). *Educação ambiental crítica: contribuições e desafios*. Ministério da Educação. Depto de Ed Ambiental. Unesco. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília. p. 65-71.
- Louv, R. (2016). *A última criança na natureza: resgatando nossas crianças do transtorno de déficit de natureza*. São Paulo, Ed Aquariana, 2016
- Marandino, M. (2013). Educação, ciência e extensão: a necessária promoção. *Revista De Cultura E Extensão USP*, 9, 89-100. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9060.v9i0p89-100>
- Marandino, M. (2017) Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal?. *Ciência e Educação*. 23(4), 811-816.
- Massarani, L y Moreira, I.C. (org) (2021). *Pesquisa em divulgação científica: textos escolhidos*. Rio de Janeiro. Ed. FIOCRUZ.
- Paula, L.M., Pereira, G.R. y Coutinho-Silva, R. (2019). A função social dos museus e centros de ciências: integração com escolas e secretarias de educação. *Ciência e Cultura*. 71 (2).
- Pomier Layrargues, P. P. (2020). Manifesto por uma Educação Ambiental Indisciplinada. *Ensino, Saude E Ambiente*. No Especial, p. 44-88. <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40204>
- Sánchez, C. (2020). Caminhos para uma educação ambiental desde el Sur. In.:Mortari, C. e Wittmann,L.T. (Org.). *Narrativas Insurgentes: decolonizando conhecimentos e entrelaçando mundos* – Florianópolis, SC: Rocha Gráfica e Edit.

Nossa água: a ciência para além dos muros da escola

Genivaldo Gomes Cândido (tiocandido@yahoo.com.br)

Resumo

A água é fundamental para a sobrevivência dos seres vivos, consistindo num tema muito atual e relevante para toda sociedade que precisa ser trabalhado na escola e para além dela para que todos se conscientizem da sua importância. Esse trabalho teve como objetivo motivar os estudantes para o aprendizado de ciências por meio de práticas científicas e divulgar a ciência feita na escola para os seus familiares e a sua comunidade. O trabalho foi realizado na Escola Municipal Clotilde Guimarães, localizada na altura da Passarela 10 da Avenida Brasil, na cidade do Rio de Janeiro/BRASIL. Trata-se de um estudo sobre a proveniência e a qualidade da água consumida pelos estudantes em suas residências e sobre a importância do consumo racional da água e a conservação desse recurso natural. Foram utilizados: um microscópio óptico, telefone celular, caderno, lápis de cor, dentre outros. Pretendeu-se também divulgar a ciência para os familiares dos estudantes e suas comunidades. Para tal, os estudantes coletaram dados com uso de um questionário com a finalidade de conversarem com seus familiares antes de o responderem. E no final do trabalho, os pais ou responsáveis pelos estudantes foram convidados a comparecer na escola, num momento específico, para um evento especial denominado Momento Científico. Nesse evento, houve exibição de vídeo sobre o tema de estudo, uma abordagem sobre o projeto e os pais puderam participar de uma prática científica, observando uma cultura de protozoários ao microscópio óptico. Esse momento foi inusitado para os familiares, que demonstraram muita perplexidade ao perceberem quantos “bichinhos” pode haver numa simples gota de água. Com este relato espera-se contribuir com o fomento de práticas científicas na escola e com a divulgação da ciência para além dos muros da escola.

Introdução

Ensinar ciências para estudantes adolescentes não é uma tarefa fácil, uma vez que as tecnologias digitais têm se tornado cada vez mais atrativas frente às aulas meramente expositivas. Segundo Morán (2015), o ensino vertical, autoritário e uniforme vem desestimulando nossos jovens. Por isso, é preciso estabelecer um

ensino dinâmico de ciências, que possibilite o uso de práticas que possam chamar atenção dos estudantes e utilizar tecnologias de domínio deles, como o telefone celular, a fim de garantir uma participação intensa nas aulas e a motivação pelo aprendizado dos conceitos científicos, bem como a sua propagação até a família e os vizinhos, o que poderá promover a melhoria da qualidade de vida de todos.

A utilização dos recursos naturais, com qualidade, é um dos desafios da sociedade atual. Dentre esses recursos está a água que é elemento essencial para a sobrevivência de todas as espécies existentes no planeta Terra, pois faz parte de diferentes processos físicos, químicos e biológicos. Além disso, a água é de suma importância nas atividades humanas como: abastecimento domiciliar e industrial, irrigação, geração de energia, navegação, dentre outras.

A água é vital. Não existe vida sem ela. Estima-se que em torno de 70% da constituição do corpo humano seja água. Para se manter com dignidade uma pessoa necessita, em média, 30 litros de água por dia para suprir sua sede, preparar seus alimentos e fazer sua higiene pessoal. (Serrer e Scherer, 2016 p.216)

O tema água faz parte da grade curricular de ensino da educação básica, desde o ensino fundamental. Considerando que, “atualmente, a realidade da crise da água se torna um problema essencial e globalizado” (Serrer e Scherer, 2016 p.217), abordagens, reflexões e debates sobre o tema se fazem necessários e urgentes na escola e para além de seus muros. Neste contexto, este projeto, aqui relatado envolveu questões e debates sobre a qualidade e o modo de utilização da água que chega às residências de estudantes de uma escola pública localizada na periferia da cidade do Rio de Janeiro/BRASIL, onde o trabalho foi realizado.

O objetivo geral desse trabalho foi motivar os estudantes para o aprendizado de ciências por meio de práticas científicas e divulgar a ciência feita na escola para os seus familiares e sua comunidade, bem como promover o fazer científico e despertar a curiosidade.

Metodologia

O estudo envolveu a abordagem qualitativa, de caráter empírico, teórico e descritivo, e proporcionou discussão, debate, aprendizagem e divulgação de informações sobre o tema “Água”, com estudantes do 6º ano do ensino fundamental da educação básica e os seus familiares. “De modo geral, a Divulgação Científica pode ser caracterizada como uma atividade de difusão do conhecimento científico, dirigida para fora do seu contexto original de produção...” (Fraga e Rosa, 2015 p.200). Partindo dessa premissa é que foi promovido um evento com os pais dos estudantes para divulgar a ciência, trabalhada previamente na escola.

Inicialmente, os estudantes coletaram informações de seus familiares sobre a qualidade e utilização da água em suas residências, por meio de um questionário e observaram a realidade de sua comunidade em relação ao

assunto. Foram levantadas questões como: 1. Você sabe de onde vem a água que você consome em sua casa? 2. A água que você consome é filtrada? Você acha que a água é infinita ou ela pode acabar no planeta? Quais cuidados você tem para não consumir água contaminada? dentre outras. As respostas foram debatidas em sala de aula e foi verificado por meio das respostas que a realidade dos estudantes era diversa, havendo, porém algumas respostas em comum. A maioria respondeu que consome água filtrada, tem contato ainda que visual com águas contaminadas como esgotos a céu aberto, porém a maioria não sabia de onde vem a água que consome.

A partir desses resultados os temas foram abordados em sala de aula com conteúdos sobre a importância de economizar água, de beber água potável, de usar água limpa para as atividades cotidianas em geral, e do perigo de contaminação por microrganismos que podem estar presentes em águas poluídas, que poderão causar diversas doenças, tais como: amebíase, giardíase, disenterias, cólera e outras doenças. Para tanto foi utilizado como recurso pedagógico o livro didático e a internet. Também foi preparada uma cultura de protozoários com água da bica e folhas de alface cultivada em terra, para que os estudantes observassem ao microscópio os microrganismos em geral presentes naquela cultura, como se estivessem num laboratório de ciências, o que não é de praxe na maioria das escolas. Sabe-se que além da sala de aula, os laboratórios de ciências estão vinculados às práticas científicas, mas a realidade das escolas brasileiras é cada vez mais precária em investimentos nesse sentido (Sasseron, 2015).

Em adição, foi exibido o documentário “A água também se esgota” (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jn97a0YxMkA>) a fim de explicar e ilustrar melhor sobre a temática “escassez da água”. A partir desse estudo foi elaborado um resumo instrucional feito pelos estudantes, mediado pelo professor, abordando tópicos como: uso racional da água, escassez da água e doenças provocadas pelo consumo ou contato com águas contaminadas. O resumo foi transformado em um folder para ser distribuído para os familiares e vizinhos dos estudantes, a fim de informá-los sobre o assunto.

Além do trabalho realizado para e com os estudantes, foi elaborado um dia especial para que os familiares se reunissem na escola para participar de um evento chamado ‘Momento Científico’. Esse evento teve como objetivo compartilhar com os familiares dos estudantes a ciência que é feita na escola a fim de propagar o conhecimento científico na comunidade onde os estudantes residem. Sabe-se atualmente, que “é fundamental incluir toda população na disseminação do saber científico para que haja uma consolidação da cultura científica cidadã em nosso país” (Oliveira, 2015 p. 2). Nesse sentido, houve, nesse dia, a apresentação e distribuição do folder para os convidados por meio dos estudantes, a exibição do documentário “A água também se esgota” e uma demonstração ao microscópio da cultura de microrganismos que foi realizada pelos estudantes, bem como de todo trabalho realizado por eles.

Os familiares observaram a gotícula de infusão ao microscópio óptico, orientados pelos estudantes e o professor, e puderam ver os microrganismos de em movimentos através das lentes do aparelho.

Todo o trabalho realizado com os estudantes, relatado neste artigo, além da divulgação do mesmo para a comunidade, por meio da participação de seus familiares, teve como objetivo a promoção da alfabetização científica com fins na formação cidadã de todos os envolvidos. O conhecimento científico é fundamental para que a pessoa possa ser um cidadão e participar das decisões importantes dentro da sociedade. Decisões que envolvem aspectos científicos, tecnológicos, ambientais, culturais e sociais.

..., a participação destas pessoas na tomada de decisões é um fato positivo apoiado em uma sensibilidade social frente às implicações do desenvolvimento técnico-científico que podem comportar riscos para o meio ambiente. Este exemplo constitui um argumento a favor da Alfabetização Científica como uma dimensão essencial de uma cultura de cidadania para fazer frente aos graves problemas que temos de enfrentar hoje e no futuro (Magalhães; Silva e Gonçalves, 2012 p.24).

Resultados e Discussão

Os estudantes puderam trabalhar de forma dinâmica e ativa, pesquisando, debatendo, construindo o informativo, manuseando o microscópio, observando os microrganismos, fotografando e filmando com o telefone celular. Todos estiveram muito motivados durante todo o processo de realização do trabalho.

Os familiares que estiveram presentes no evento Momento Científico participaram das diversas atividades da programação, puderam perguntar, debater e fazer as suas colocações sobre a ciência e sobre o evento. "A importância do espaço escolar para aprendizagem de ciências é evidente, e sua participação na vida da comunidade e alunos proporciona uma nova visão sobre as possibilidades de aprender dentro e fora da sala de aula" (Xavier e Almeida, 2014 p.186).

A maioria dos participantes disse que nunca teve acesso a um microscópio anteriormente. Todos ficaram surpresos com tal experiência, bem como com as abordagens feitas sobre a água. Eles relataram que além de nunca terem visto um microscópio antes, não imaginavam que tivessem tantos "bichinhos" (protozoários e rotíferos) numa simples gotícula de água.

Essa prática, além de enriquecer o aprendizado dos estudantes proporcionou a divulgação de informações científicas sobre o tema à comunidade onde eles residem. Ademais, serviu de alerta para os estudantes sobre a responsabilidade de propagar os conhecimentos científicos a todos, como meio de mudança da realidade e promoção da qualidade de vida. O trabalho elevou

a autoestima dos estudantes e valorizou os seus familiares. Os estudantes relataram sobre a satisfação deles próprios e dos seus convidados que participaram do “Momento Científico”.

Considerações Finais

Esse trabalho apresenta um relato prático de uma atividade desenvolvida de forma prática, dinâmica e motivadora para se ensinar ciências para estudantes do ensino fundamental II. Notou-se também que tal atividade foi uma maneira interessante de popularizar a ciência entre os pais e familiares dos estudantes, que na maioria dos casos estão fora da escola há anos e não têm tempo hábil para estarem presentes, por exemplo, nem nas reuniões escolares devido aos seus trabalhos diários.

Os alunos se sentiram motivados com as práticas, pois fizeram ciência na prática utilizando o microscópio, o que não é de praxe na maioria das escolas públicas brasileiras. Puderam também, usar a tecnologia através do telefone celular, o que foi bastante motivador na convocação dos pais e responsáveis a comparecerem na escola para o evento denominado Momento Científico, dedicado a eles e aos próprios estudantes.

Essa experiência envolvendo ensino de ciências e divulgação científica poderá ser replicada e aperfeiçoada com o mesmo tema ou com outros temas, utilizando as mesmas ferramentas e dinâmicas ou utilizando outros recursos. Espera-se assim, com este relato de atividade, contribuir com o fomento de práticas científicas na escola e com a divulgação da ciência para além dos muros da escola e também para que outros docentes, possam se motivar a realizar novas atividades buscando a melhoria da qualidade do ensino no país.

Referências bibliográficas

- Fraga, F. B. F. F. y Rosa, R.T.D. (2015). Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. *Ciênc. Educ. Bauru*, 21(1), 199-218. <https://doi.org/10.1590/1516-731320150010013>.
- Magalhães, C.E.R. Silva, E.F.G. y Gonçalves, C.B. (2012). A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. *Rev. Areté.*, 5(9), 14-28.
- Morán, J.M. (2015). *Mudando a educação com metodologias ativas*. ECA – USP.
- Oliveira, M.P. (2015). *Divulgação Científica para o público infantil: um instrumento de inclusão social e fortalecimento da cultura científica*. X ENPEC Águas de Lindóia.
- Sasseron, L.H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio.*, 17, 49-67.

AD_C_GOMES CÂNDIDO

- Serrer, F. y Scherer, M. P. O (2016). *sistema brasileiro de gerenciamento dos recursos hídricos: uma proposta democrática e participativa no tratamento da água*. Direito em Debate, Ano XXV, 45, ISSN 2176-6622.
- Xavier, C.B.G. y Almeida, J.L. (2014). A relação entre a divulgação científica e a escola. *Rev. Arété*, 7(14),182-189.

“Miniagentes de la ciencia”, un festival de ciencia recreativa cooperativo

José Eduardo González-Reyes¹;
Dania Esquivel-López²

Palabras clave: trabajo colaborativo, evento en línea, actividades de ciencia recreativa

La ciencia recreativa ante la pandemia por COVID-19

La pandemia por COVID-19 ha provocado que un gran número de actividades presenciales se suspendan. Esto provocó que las personas dedicadas a realizar actividades de ciencia recreativa (ACR) como talleres, juegos, experimentos o demostraciones tuvieran que adaptar sus tareas a entornos y plataformas digitales con los retos que ello implica, como la pérdida de interacción persona a persona que, como señala García-Guerrero (2014), permite tener una retroalimentación inmediata de los participantes, poder realizar juegos con interacción física y construir un diálogo colectivo. Sin embargo, esta transición obligada a la virtualidad también propició que se pudieran generar eventos virtuales en colaboración con grupos distantes geográficamente.

En México, cada 30 de abril se celebra el Día del Niño y de la Niña, una conmemoración que es usada como motivo para realizar ACR para público infantil a lo largo del mes de abril.

Como una iniciativa de los grupos independientes de divulgación de la ciencia Quantum Cuat's y ADN Aprende y Descubre la Naturaleza se convocó a realizar un festival de ciencia recreativa virtual titulado “Miniagentes de la ciencia”. En el título se buscó el uso de una palabra neutra para designar a los infantes que participaron.

Cooperar en la adversidad

El evento se realizó del 28 al 30 de abril de 2021 y contó con la participación de 40 grupos e instituciones de nueve estados de la República Mexicana: Ciudad

1 ADN Aprende y Descubre la Naturaleza

2 Quantum CuaT's

de México, Puebla, Estado de México, Oaxaca, Durango, Tabasco, Veracruz, Tamaulipas y Zacatecas.

El objetivo del festival fue realizar talleres, demostraciones, juegos y experimentos (se excluyeron las charlas de divulgación) bajo la temática de misiones. Los infantes participantes podían unirse a cualquier misión y los talleristas daban la bienvenida recibéndolos con el título de “miniagentes”, mientras que el tallerista se hacía llamar “agente secreto”.

La invitación a los grupos de divulgación para unirse al evento se realizó vía Facebook a través de grupos de divulgadores de la ciencia en México, así como a través de grupos de WhatsApp.

Se organizaron dos sesiones informativas en las que se expusieron los pasos para la recopilación de información de las actividades y realizar la promoción de las mismas. En estas sesiones se llegó al acuerdo de presentar, como máximo, una actividad por día con el fin de no saturar la agenda de actividades y de que cada agrupación se hiciera responsable de su propia logística (registro, promoción y transmisión). La coordinación general se hizo cargo de la puesta en marcha de un sitio web con las actividades a manera de cartelera (bit.ly/miniagentes), del diseño de los anuncios de promoción, la entrega de constancias a los participantes, así como de auxiliar en el trabajo de los grupos.

Muchos de estos grupos participantes iniciaron sus actividades de divulgación durante la pandemia, por lo que este evento de divulgación constituyó su primera participación en un evento de este tipo y su primer acercamiento a otras agrupaciones con la misma vocación. Debido a esto, se expresó la necesidad de tener una mayor capacitación en materia de ACR por lo que se impartió una capacitación sobre su aplicación en línea, en la que se puso énfasis en la teoría y la práctica para compartirlas y en el uso del software para transmitir en vivo las actividades.

El evento estuvo conformado por 70 actividades en línea en las que participaron 109 talleristas. Las actividades fueron transmitidas en su mayoría por medio de la plataforma de Facebook, algunas solo se realizaron por medio de la plataforma de Zoom. Se estima un alcance de 1,750 personas en las actividades en vivo y de 7,500 de manera diferida.

Oportunidades de mejora

Al término de las actividades se realizó una sesión de retroalimentación en la que los grupos participantes consideraron que se debía poner mayor énfasis en la promoción de las actividades, hacerla con mayor tiempo y con mayor intensidad.

Sugirieron seguir realizando este tipo de actividades aun cuando se regrese a las actividades presenciales ya que permiten el intercambio de experiencias entre grupos alejados geográficamente. Además, señalaron que se debía trabajar a la par en un mayor número de capacitaciones comunitarias para mejorar el trabajo

AD_C_GONZÁLEZ-REYES

en el ámbito de la divulgación por medio de las ACR. El equipo organizador se encuentra laborando para generar un nuevo festival en 2022 con el objetivo de incluir agrupaciones de otras partes del país y generar acuerdos para la difusión de las actividades con escuelas y centros escolares.

Referencias bibliográficas

García-Guerrero, M. y Michel-Sandoval, B. (2014). *La ciencia en nuestras manos*. Universidad Autónoma de Zacatecas.

Astrobiología al alcance de todos

Gladys Hayashida Soiza¹ (gladys.hayashida@uantof.cl)

Iván Huerta Pizarro¹ (iván.uantof@uantof.cl)

Eduardo Unda Sanzana² (eduardo.unda@uantof.cl)

La Astrobiología surge de la necesidad de investigar el origen, presencia e influencia de la vida en el Universo (Gutiérrez - Fernández y Valbuena – Álvarez, 2008). Es una rama del conocimiento relativamente reciente, pues su punto de partida se puede situar en 1998, cuando la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio de Estados Unidos (NASA), creó el NASA Astrobiology Institute (NAI). Desde su mismo origen transdisciplinar, relaciona ciencias tales como la astronomía, la astrofísica, la biología, la química, la geología, la informática, la antropología y la filosofía, entre otras. La esencia del estudio astrobiológico es el análisis de problemas científicos desde el punto de vista de varias disciplinas independientes con sus propios métodos y aproximaciones (Vega-Garzón, 2011).

El Desierto de Atacama, en la Región de Antofagasta, al norte de Chile, es reconocido como el más antiguo y árido del mundo, presentando condiciones extremas para la vida, lo que lo hace análogo a los ambientes de Marte, con un gran potencial para el desarrollo de la astrobiología (Valenzuela y cols. 2016). El objetivo de esta iniciativa es acercar los fundamentos, avances y descubrimientos de la astrobiología y su implicancia en la valoración del Desierto de Atacama, a la comunidad de Antofagasta, a través de la creación de un producto educativo de divulgación científica.

El trabajo se inició con el diseño y planificación de una muestra, junto a un grupo de asesores científicos de diversas disciplinas. Se generó contenido educativo, dirigido principalmente, a público general, abordando las siguientes temáticas, situadas en una línea de tiempo: 1) el Big bang; 2) vida del Universo; 3) vida en la Tierra; 4) Vida extrema; 5) Lunas heladas; 6) Marte en la Tierra; y 7) Tecnología y descubrimiento de exoplanetas. Los principales autores de contenidos son, el astrobiólogo Dr. Alfonso Dávila; la bióloga y experta en extremófilos, Dra. Cristina Dorador y el astrónomo Dr. Eduardo Unda (Fig.1).

1 Ciencia, Tecnología y Sociedad, C-TyS de la Universidad de Antofagasta

2 Centro de Investigación, Tecnología, Educación y Vinculación Astronómica CITEVA, Universidad de Antofagasta.

AD_C_HAYASHIDA

El resultado de este trabajo es la muestra gráfica educativa Astrobiología, compuesta de 46 módulos de 1.20m de ancho x 2.30m de altura, distribuidos en forma de doble hélice y que ocupa una superficie no menor a 300 m² (Fig. 2). La interactividad de esta experiencia, en su totalidad, está dada por guías, previamente capacitados que interactúan con el visitante de inicio a fin del recorrido, además se incluyen contenidos en formatos 3D y realidad aumentada.



Fig. 1. Principales autores de contenidos de la muestra.



Fig. 2. Vista general de la Muestra Astrobiología y su distribución espacial

Astrobiología fue montada e inaugurada en el marco de la 4ta. versión de la Fiesta de la Ciencia, Antofagasta fuente de conocimiento universal, en 2019, en la que fue visitada por más de 5.000 personas (Fig.3).

AD_C_HAYASHIDA



Fig. 3. Muestra Astrobiología en la 4ta Fiesta de la Ciencia en Antofagasta.

A través de la aplicación de una encuesta en forma aleatoria a los asistentes, se evaluó la percepción del público de este producto y su valoración, en el aporte de nuevos conocimientos.

De un total de 170 personas encuestadas (62% mujeres y 38% hombres), en una escala de 1 a 7, (donde 1 es deficiente y 7 muy bueno), el 95% de los encuestados, calificó la muestra con nota 7. De los contenidos científicos que los entrevistados indican como los más aprendidos, se encuentran los Planetas y/o exoplanetas, Vida extrema, Big bang y universo (Fig. 4).

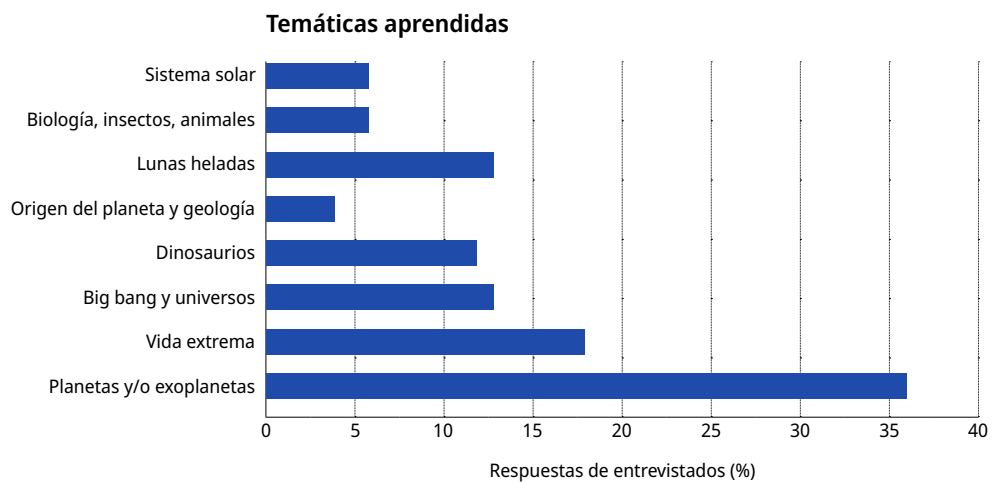


Fig. 4. Temáticas más nombradas por los encuestados, como aprendidas.

El número de visitantes, superior a 5.000 visitas; las temáticas aprendidas y la evaluación, mayoritariamente con nota máxima, por los entrevistados, indica la buena recepción del público y el logro de los objetivos de este producto, al pretender acercar contenidos de las temáticas desarrolladas en esta muestra.

Actualmente, Astrobiología se proyecta como un material en formato digital, para lo cual se está trabajando en el proceso de producción del recorrido virtual

de esta muestra, lo que permitirá un mayor alcance de personas y cobertura territorial a esta experiencia, considerando, además, las adaptaciones de formatos inclusivos, como interpretación en lengua de señas, traducciones en subtítulos.

Astrobiología, como producto de divulgación científica, es un aporte a la promoción de la valoración del patrimonio natural y desarrollo científico territorial. Además, permite comunicar y transferir a la comunidad, contenidos científicos de diversas disciplinas y nos invita a reflexionar que el desierto de Atacama tiene una gran importancia para el desarrollo científico tecnológico, como un gran laboratorio natural que debemos valorar y que nos llevará de aquí al universo, a buscar vida más allá de nuestro planeta. Agradecimientos a colaboradores de contenidos, Mg.Sc. Jonathan García del Laboratorio de Complejidad Microbiana y Ecología Funcional, UA.; Julio Rojas Vicencio, Geólogo de la Universidad Católica del Norte; Dra. Karla Peña y Dr. Sebastián Ramírez del Centro de Investigación, Tecnología, Educación y Vinculación Astronómica, CITEVA UA; y agradecimientos a: Proyecto Explora de CONICYT ER16-002; Proyectos Institucionales ANT 2093 Convenio Mineduc- UA y Convenio Escondida BHP - UA

Referencias bibliográficas

- Gutiérrez-Fernández, J., y Valbuena-Álvarez, S. (2008). Astrobiología: una visión global. *Ambiociencias* (3): 22-32. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de León.
- Valenzuela, M., Flores, L., Aravena, S., y Caviedes, C. (2016). *Desierto de Atacama: Laboratorio natural para meteoritos y ciencias planetarias*. [Resumen Presentación Oral], Primer Congreso Latinoamericano de Astrobiología, Lima. Perú.
- Vega-Garzón JC 2011. Origen de la vida: La interdisciplinariedad de la Astrobiología. *Ludus Vitalis XIX* (35): 275-278.

Tips pandémicos en: Virales

Felipe Bórquez Silva (felipe.borquez@uantof.cl)

Gladys Hayashida Soiza (gladys.hayashida@uantof.cl)

Iván Huerta Pizarro (ivan.huerta@uantof.cl)

Resumen

La pandemia por COVID-19 ha generado un impacto significativo en los distintos espacios de la vida cotidiana, al mismo tiempo que ha puesto en valor la importancia al manejo comunicacional de la información.

La veracidad, claridad y transparencia de la información son las bases para generar y afiatar las relaciones de confianza (Bórquez, B. et al. 2020).

Con esta perspectiva presente, se generó un producto de comunicación científica con el nombre de "Tips pandémicos en: Virales", con contenidos relacionados a la pandemia, en un formato audiovisual, para su distribución en plataformas digitales.

Una iniciativa desarrollada por el equipo "Ciencia, tecnología y sociedad" (C-TyS) de la Vicerrectoría de Investigación e Innovación y Postgrado de la Universidad de Antofagasta. Un grupo de profesionales con una trayectoria de más de una década en la elaboración y ejecución de diferentes iniciativas de divulgación, difusión y valoración del conocimiento científico y tecnológico.

Antecedentes

"Tips pandémicos en: Virales" expresamente comenzó a desarrollarse cuando las cuarentenas comenzaron a suceder en Chile, a pesar de que la pandemia ya llevaba un tiempo a nivel mundial. Principalmente al percatarnos que la mayoría de la información que llegaba no necesariamente era entendida por la población, ya que se asumían conceptos, que para muchos eran básicos, pero que no necesariamente eran entendidos por la comunidad. Por lo mismo Virales, inicio como un glosario de términos, para hacer distinción entre ¿Qué es una bacteria? ¿Qué es un virus? ¿Qué es un PCR?, términos que estaban siendo nombrados constantemente, pero -en ese entonces- no se explicaban en detalle o en términos simples.

Avanzando los meses, el enfoque fue poniéndose en la comunidad local, enfocados en parte a las otras necesidades que surgían durante la cuarentena, como el cuidado de las rutinas de los niños y niñas; y también con relación a los adultos, que tenían que lidiar con esta nueva forma de normalidad.

Metodología

Se partió con el diseño una programación de contenidos relacionados a COVID19, como información básica y consejos para el manejo preventivo al contagio y salud mental. De acuerdo con los contenidos definidos, se convocó a 14 profesionales e investigadores de las áreas de la salud, educación, biología y virología, entre otros, con experiencia en estas temáticas. Cada uno de ellos generó un mensaje preciso para llevarlo al formato audiovisual.

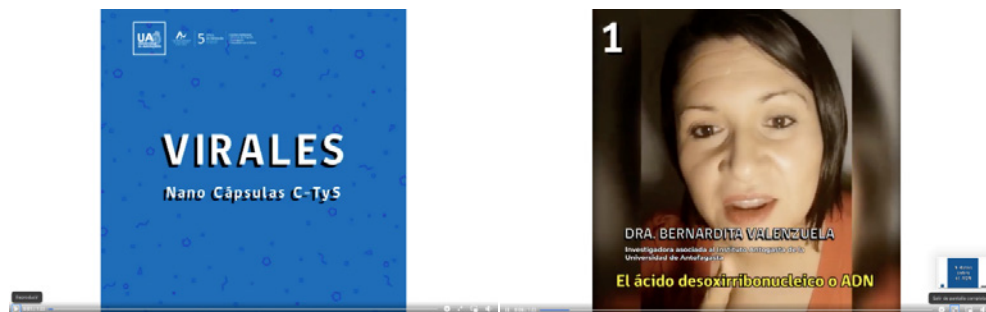


Figura 1. Capturas de Nanocápsulas “Virales”

El resultado de esta propuesta fue VIRALES, un Set de 16 nano cápsulas de entre 0,22 a 1,45 minutos de duración, en las que los mismos expertos y profesionales que generaron los contenidos, informa acerca de conceptos, reflexiones y medidas preventivas ante la pandemia. Se pensó de forma breve para ser directos con el mensaje, entregándose este en los primeros segundos del video, esto con el fin de retener a la audiencia, que por lo general se quedan mirando menos de 30 segundos del video (Chi, C. 2018).

De manera técnica, el producto “Tips pandémicos en: Virales” se encuentra optimizado para las plataformas en que se alojan. Al usarse un aspecto de ratio 1:1, es decir, que los productos no son presentados como videos horizontales (16:9), de los que estamos – o estábamos- acostumbrados a consumir, como nuestros televisores o nuestro computador, sino que se presentan de manera cuadrada, teniendo la misma cantidad de pixeles en vertical como en horizontal 720x720px. Esto nos da una resolución HD, y la razón por no ocupar FullHD 1080x1080px, fue principalmente por el confinamiento. El producto se basa en la colaboración con profesionales expertos. Al no poder juntarnos a grabar, dependíamos de la calidad que nos enviaban los colaboradores, y nosotros poder adaptarnos a ello.

Al tener un formato cuadrado, se aprovecha mejor en “Feed” o flujo de contenido de las plataformas que usamos. Facebook e Instagram, tanto en las versiones móviles como en las de ordenador, muestran un “Feed” de noticias en un segmento en vertical y centrado. Por lo que el contenido se acomoda a este angosto espacio. Los videos horizontales no aprovechan este espacio, porque se

ven más pequeño de los que son. En cambio, los videos cuadrados o verticales, se roban el protagonismo en los Feed de noticias de ambas plataformas.

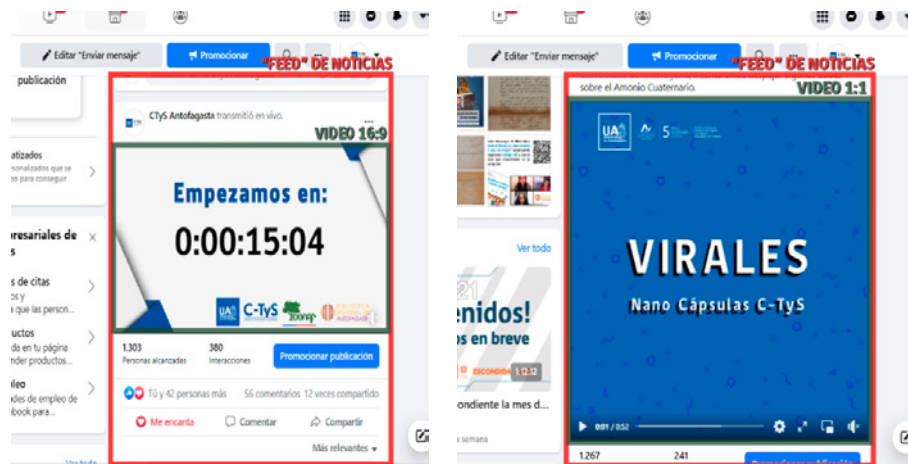


Figura 2. Relación de aspectos de formatos horizontales versus cuadrados.

Además, todas presentan subtítulos insertos en el video y no subtítulos automáticos. Principalmente para evitar errores de la IA con respecto a los tecnicismos y/o jergas locales. Además, viene muy bien como herramienta de accesibilidad, ya que ambas plataformas reproducen automáticamente los videos, por lo que puedes ver el producto, sin necesidad de hacerle clic para activar el audio, el 93 por ciento de los videos reproducidos en Facebook se hacen sin sonido (Ahmed, T. 2017)

Las 16 nano cápsulas fueron: ¿Qué es una vacuna?; ¿Qué es un PCR?; ¿Qué es un ventilador mecánico?; ¿Qué es un virus?; ¿Qué es un virus zoonótico?; ¿Qué es un antiviral?; Experiencias de Confinamiento; ¿Qué es la curva epidémica?; ¿Cuándo una persona es inmune?; 5 datos sobre el ADN; ¿Qué es el amonio cuaternario?; Otras pandemias que ha enfrentado la Región de Antofagasta; ¿Funcionan los antibióticos como tratamiento para el COVID-19?; La importancia de la rutina en los niños y las niñas durante la cuarentena; Consejos para llevar una buena rutina durante la cuarentena.

Se distribuyeron a partir del 9 de abril de 2020 hasta el 3 de julio de 2020, por redes sociales y que se encuentran alojadas en las plataformas de C-TyS UA, tanto de Facebook como Instagram. Al inicio de las cápsulas se contaba con un total de 1.538 seguidores en Facebook y al finalizar las cápsulas (julio) se llegó a 1.688 seguidores.

Resultados

En los 4 meses de exhibición de "VIRALES", alcanzó 5.105 reproducciones en total en ambas plataformas, desglosándose de la siguiente manera 4.299 en Facebook

y 806 en Instagram Las tres nano cápsulas más vistas fueron ¿Qué es un virus? 1060 visualizaciones. ¿Qué es la curva epidémica? 626 visualizaciones, ¿Qué es el amonio cuaternario? 615 visualizaciones.

Visualizaciones cuantificables a través de la herramienta de Analíticas de Facebook en Instagram. Sin embargo, también fueron distribuidos en algunas ocasiones en actividades online como webinars, siendo utilizadas como recurso para amenizar las instancias de llegadas de participantes antes de la actividad o entre los descansos, ayudando a suplir los tiempos muertos. Sin embargo, como no se aplicó ningún instrumento para cuantificarlos, esas visualizaciones son meramente anecdóticas.

Es importante destacar que estos números corresponden a visualizaciones generadas de manera orgánica en la plataforma, en ningún momento se utilizó algún recurso de promoción pagada para alcanzar las visualizaciones.

La decisión de la ejecución de este producto en la modalidad virtual fue conseguir una herramienta para la interacción y el acceso a la información, de manera inmediata, ya que la creación misma del producto no requiere una elaboración compleja y permite generar contenidos de temas contingentes, de manera actualizada. Otro punto importante del formato online es que ayudó en la interacción a distancia, nos permitió mantenernos conectados e informarnos durante el confinamiento.

Sin duda, se extenderá por mucho tiempo más, y Virales, reúne las características de ser un producto con contenidos precisos generados, validados y presentados por expertos, en un formato audiovisual breve y disponible para distribución activa por redes sociales, como un aporte a la comunicación científica efectiva, en tiempos de pandemia.

Referencias bibliográficas

- Ahmed T. (2017). "The state of facebook video in the year 2017: video length up, time watched down". *Locowise*. <https://locowise.com/blog/the-state-of-facebook-video-in-the-year-2017-video-length-up-time-watched-down>
- Bórquez P., B, Luengo-Charath, M. X., Anguita M., V., Bascuñán R., M. L., Pacheco M., I.M., Michaud Ch., P., y Vacarezza Y., R.. (2020). Uso y difusión responsable de la información en pandemia: un imperativo ético. *Revista chilena de pediatría*, 91(5), 794-799. DOI: <https://dx.doi.org/10.32641/rchped.v91i5.2420>
- Chi, C.- (2018). "How Long Should Your Videos Be? Ideal Lengths for Facebook, Instagram, Twitter, and YouTube". *HubSpot*. <https://blog.hubspot.com/marketing/how-long-should-videos-be-on-instagram-twitter-facebook-youtube>

Divulgación a distancia: la ciencia recreativa sigue

Manuel Mauricio Jasso Ortiz¹;
Miguel García Guerrero¹;
Viridiana Esparza Manrique¹;
Bertha Michel Sandoval¹;
Maria Márquez Trejo¹;
Vania Ilka Villafaña Alemán¹;
David Simón Gonzáles Sánchez¹;
Cynthia Lizeth Cervantes Aguilar¹

Resumen

El Grupo Quark, desde su fundación en 2001, se especializa en el desarrollo de talleres de ciencia recreativa: actividades centradas en el participante para propiciar experiencias divertidas en las que se abordan temas científicos en contextos no especializados.

El distanciamiento social, derivado de la pandemia, nos hizo pasar de actividades presenciales a dinámicas enteramente virtuales. Lo que llevó a que formuláramos diversas estrategias para involucrar al público activamente

Como talleristas teníamos claro cómo medir el interés del público cuando de talleres presenciales se trataba, bastaba con ver sus expresiones faciales, su lenguaje corporal y de tanto en tanto ser interrumpidos por preguntas interesantes, desafiantes y que, sobre todo, abonaban mucho a que los participantes se apropiaran de las actividades. Igualmente, el público se vio en una situación nueva con la participación en las dinámicas de la divulgación de la ciencia en línea, lo que llevó a una disminución considerable en la participación activa.

A modo de paliativo ante la imposibilidad de realizar talleres en escuelas, plazas públicas, y en el Club Infantil de la Ciencia del Museo de Ciencias de la Universidad Autónoma de Zacatecas, se implementaron talleres de divulgación recreativa semanales en el formato de transmisión en vivo utilizando Facebook, dándole el nombre de Al Agua Patos. En busca de un mayor alcance, y de estar a la vanguardia en cuanto a medios digitales, incursionamos en las plataformas

1 Grupo Quark, Museo de Ciencias, Universidad Autónoma de Zacatecas

de video YouTube y TikTok, teniendo interesantes resultados en cuanto a las diferencias de ritmos y estrategias disponibles para usarse.

La contingencia al principio resultó un gran desafío para divulgar la ciencia, pero hemos encontrado nuevas herramientas y opciones de trabajo, y de esta situación desarrollamos habilidades y estrategias de divulgación que nos serán muy útiles incluso después de la pandemia.

Palabras clave. Divulgación recreativa de la ciencia, Divulgación en redes sociales, Ciencia recreativa en plataformas digitales

Introducción

La divulgación de la ciencia comprende las actividades para comunicar diferentes aspectos de la ciencia -como métodos, historia, controversias, conocimientos y desafíos-, al público no especializado. Esto implica reconocer que dicho público no es una masa homogénea, sino que está constituido por numerosos sectores con características distintivas que debemos tomar en cuenta para construir una nueva interpretación de la ciencia que les resulte significativa. Burns y sus colaboradores (2003) proponen, con su modelo AEIOU, una serie de reacciones que podemos buscar en el público de las actividades de divulgación:

- **A**dvertir. Es el primer paso que consiste en que las personas se enteren de que existe un tema que pueden discutir en el proceso de divulgación.
- **E**ncantar. Apelar al deleite como un incentivo para la participación, así como a detonar emociones que hagan memorable la experiencia.
- **I**nteresar. Aquí las personas desean averiguar más sobre el tema en cuestión.
- **O**pinar. Trata de brindar los elementos para la reflexión de las personas involucradas de forma que, con su propio criterio, puedan asumir una postura.
- **U**bicar. Implica comprender el tema para relacionarlo con el contexto de cada persona, de manera que tenga un verdadero significado en su realidad.

El desarrollo de una comunicación efectiva es la esencia de la divulgación científica, para que las reacciones antes mencionadas puedan darse es preciso que el divulgador se desenvuelva con soltura y dinamismo en el medio que esté utilizando (talleres, publicaciones, conferencias); lo que durante la crisis sanitaria se convirtió en un verdadero desafío por la transición de actividades presenciales a eventos en plataformas digitales.

Los talleres de ciencia recreativa son uno de los medios con mayor interacción para realizar divulgación de la ciencia, pues sus actividades involucran

de manera activa al público de forma intelectual, física y emocional (García-Guerrero y Lewenstein, 2020), logrando que se una de forma integral para lograr las reacciones que propone el modelo AEIOU.

Antecedentes: actividades presenciales

Los talleres de ciencia recreativa representan el principal medio en el que trabaja el Grupo Quark. Nuestras actividades presenciales se realizan en el estado de Zacatecas, México, donde tenemos como programa insignia al Club Infantil de la Ciencia, que desde 1990 trabaja de forma semanal (los sábados) con niñas, niños y jóvenes de entre 5 y 15 años, quienes participan en talleres que llevan un seguimiento de acuerdo un eje temático anual (García-Guerrero et al., 2019).

No menos importantes eran los talleres en escuelas y plazas públicas, los primeros a estudiantes de diferentes niveles educativos -desde preescolar hasta preparatoria-, y los segundos dirigidos a todo tipo de público, con una participación por completo libre y gratuita.

La mayor virtud que presentan los talleres de ciencia recreativa es su dinamismo: involucran de forma activa a quien esté participando en ellos. En el formato presencial se caracterizan por un desarrollo horizontal en el que se procura un rol protagónico para los participantes, con los talleristas cumpliendo un rol de guías para facilitar la dinámica.

En un taller presencial la comunicación con el público es instantánea, a través de preguntas, relatos y juegos que permiten identificar las condiciones del grupo y así adaptar los diferentes talleres. A partir de esto el público puede participar de forma plena y asimilar el conocimiento de forma significativa, vinculándolo con fenómenos del día a día. De acuerdo con Freire (1999) esto es la forma ideal de aprender: en la medida que las personas logran involucrar tal saber en su contexto. De igual modo los talleristas son puestos a prueba, su preparación del tema se veía desafiada por preguntas que podían ser simples dudas o verdaderas audacias que podían llevar la discusión a territorio desconocido. Pero, lejos de ser un problema fatal, esto mismo brinda la oportunidad de hablar de la naturaleza de la ciencia: como el esfuerzo constante por enfrentar las preguntas que nadie más ha podido responder, llegar a los límites de la ignorancia.

Retos y bondades de las plataformas digitales

Una vez que la crisis sanitaria comenzó, con la necesidad de aislamiento, para seguir activos muchos talleristas nos tuvimos que enfrentar a plataformas en las que nunca habíamos trabajado. Con la costumbre de realizar talleres presenciales y de la interacción cercana con el público, para recibir retroalimentación constante

e inmediata, nos vimos la necesidad de adaptarnos a nuevas vías de interacción. Pasamos de ver directamente a los ojos de las personas a concentrarnos en ver la cámara de nuestros dispositivos para que quienes nos ven en línea sintieran que hay ese tipo de conexión; las preguntas y reflexiones del público, hechas de viva voz y que daban gran acercamiento al mismo con la actividad en que participaban, fueron trasladadas a cajas de comentarios, con un dinamismo considerablemente menor. Y como una parte de nuestro público tampoco estaba acostumbrada a interactuar en medios digitales, la participación se tornó más rígida, acartonada, con una lucha permanente para conseguir que las personas se involucren.

Pero no todo el panorama fue sombrío, con nuestra forzosa adaptación a los medios virtuales nos percatamos de que migrar nuestros contenidos a las redes sociales -Facebook, YouTube y TikTok- era un paso muy necesario, no solo para mantener el vínculo con el público que ya nos conocía, sino para lograr obtener un mayor alcance: llegar a personas con las que nunca habíamos trabajado, tanto a nivel local como en otros municipios y estados.

Ciencia recreativa en línea

Nuestra prioridad para la migración digital fue reactivar las actividades del Club Infantil de la Ciencia y, para lograrlo, se realizaron actividades de prueba por un periodo de dos meses en el verano de 2020. Esto permitió identificar las plataformas más efectivas para realizar las actividades, inicialmente se trabajó con Meet pero luego se decidió invertir en una cuenta de Zoom para contar con más herramientas digitales para el desarrollo de las actividades. Con una mayor trascendencia, se trabajó para construir una metodología adecuada para lograr que los participantes se involucren de lleno en actividades por videoconferencia.

A partir de esto se lanzó una convocatoria para participar en la versión virtual del Club, en la que se abrió un cupo de 60 participantes que se saturó en menos de un día. Los miércoles de cada semana se enviaba a los padres una lista de los materiales necesarios de forma que se tuviera todo lo necesario para realizar los talleres. Así, sábado a sábado, los integrantes de Quark guiaron a los participantes en el desarrollo de actividades de ciencia recreativa, siempre procurando involucrarlos de forma activa en vivo con preguntas, explicaciones y relatos que les resulten significativos. Para 2021, con el afán de realizar dinámicas más estimulantes, se integraron kits de materiales que se enviaron a los participantes.

El alto grado de participación desde municipios de Zacatecas y otros estados del país nos ha llevado a la determinación de mantener la modalidad virtual incluso cuando retomemos las actividades presenciales del Club. De esta forma será posible aprovechar lo mejor de dos mundos, en términos de interacción y alcance (aunque cada ventaja se use con diferentes participantes).

A partir de esta primera experiencia, y ya con ciertas herramientas para el trabajo en plataformas digitales, se estableció una iniciativa completamente nueva.

'Al Agua Patos' es un programa semanal de actividades de ciencia recreativa que, son transmitidas a Facebook vía Streamyard. La ventaja de esta plataforma es que permite visualizar directamente los comentarios de las personas que siguen el video en Facebook, así como responderles en vivo.

Las sesiones de 'Al Agua Patos' están destinadas mayormente a niños y jóvenes, con la idea de que observen desde sus hogares y se inspiren a emprender experiencias científicas. Por eso se pone énfasis en usar materiales fáciles de conseguir y abordar fenómenos observables en el día a día.

En este caso no es necesario ningún registro para seguir los videos y se tiene la ventaja extra de que el contenido queda disponible para verlo después. Esto mismo representa una ventaja para conformar una biblioteca de actividades recreativas, útil para familiarizar a nuevos integrantes del grupo con dinámicas específicas.

Para aprovechar las posibilidades brindadas por los espacios disponibles en plataformas digitales nos propusimos abordar la creación de videos de divulgación para YouTube, y capsulas para TikTok. Nuestra meta era despertar y atender la curiosidad de jóvenes de entre secundaria y preparatoria. De esa forma dimos nacimiento a nuestros actuales canales, el formato empleado es simple, talleristas frente la cámara discuten el tema del video, el cual se ve aderezado por imágenes, música y videos para agregarle humor, dinamismo y enganchar al público.

En la producción de videos ocurrió un fenómeno curioso, ya que, si bien la interacción de forma inmediata quedó completamente dejada de lado, nos vimos en la oportunidad de producir contenidos más elaborados, la edición y realización de guiones permitieron que lográramos discursos mucho más efectivos en los temas a explicar (que por cierto podían abordar aspectos más abstractos, gracias al apoyo de recursos audiovisuales).

Sin duda uno de los desafíos más grandes en la producción de contenido para YouTube y TikTok es el 'zapping'. La cantidad de segundos que poseemos como creadores de contenido para poder atraer la atención de quienes nos observen es poca, debemos de ajustarnos a la tendencia de mantener videos cortos y llenos de elementos de edición que resulten llamativos.

Y, claro, tenemos que entrar al juego del clickbait: los títulos de los videos no pueden ser solemnes, se logra más impacto al usar frases llamativas, que apelen a la curiosidad e incluso al morbo.

Al principio el ritmo en las explicaciones en los videos, similar al de un taller recreativo, resultaba lento para los estándares de un video de internet. La tendencia a seguir parece ser clara, hay que agilizar y volver más dinámico el contenido, al menos para enganchar al mayor número de personas posibles; apelar a la sorpresa y a la duda del espectador resulta con más impacto que mantener un formato más sobrio.

Conclusiones

Sin duda la crisis sanitaria resultó en un desafío enorme para los comunicadores de la ciencia al verse privados de la interacción humana; las actividades recreativas a distancia, como las del Club Infantil de la Ciencia y Al Agua Patos, pueden considerarse como una buena medida para introducir a niños, niñas y jóvenes interesados en hacer experimentos en casa. Representan un valioso elemento de inspiración para que puedan reproducirlos, ya sea de forma inmediata o posterior, y emprendan sus propias experiencias científicas.

Por otro lado, en la creación de contenido hemos aprendido mucho sobre todo lo que nos falta por crecer: deben de mejorarse las técnicas de edición y de elaboración de miniaturas, además de emplearse títulos que resulten llamativos para que, en colaboración con los algoritmos de las plataformas YouTube y TikTok, pueda alcanzarse el mayor número de personas posible.

Considerando que la contingencia sanitaria es algo que pasará tarde o temprano, mientras que los nuevos espacios brindados por plataformas digitales llegaron para quedarse, es de suma importancia el considerar adoptar nuestras modalidades virtuales de la divulgación. Si bien estas plataformas carecen de las ventajas que otorga una actividad presencial, acarrear otras que no hacen sino complementarlas. De modo que los medios digitales permitan ampliar el alcance de los grupos de divulgación gracias a la flexibilidad y versatilidad con que puede abordarse el contenido.

Referencias bibliográficas

- Burns, T. W., O'Connor, D. J. y Stocklmayer, S. M. (2003). Science Communication: A Contemporary Definition. *Public Understanding of Science*, 12(2), 183-202. <https://doi.org/10.1177/09636625030122004>
- Freire, P. (1999). *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa* (Spanish Edition). Siglo XXI.
- García-Guerrero, M., Michel-Sandoval, B., Esparza-Manrique, V., Rodríguez-Pinedo, A., Raudales-Hernández, V., Pliego-Madero, A., Bernal-Miranda, D., González-Sánchez, D., Aranda-Gutiérrez, R., Rosales-Valadez, O., Pérez-Padilla, J. y Patiño-De-Santiago, P. (2019). Keeping the Flame Lit: The Value of the Long-Term Permanence of a Science Club. *Science Communication*, 41(1), 132-143. <https://doi.org/10.1177/1075547018814845>
- García-Guerrero, M. y Lewenstein, B. V. (2020). Science recreation workshops groups in Mexico: A study on an emergent community. *International Journal of Science Education*, Part B, 1-16. <https://doi.org/10.1080/21548455.2020.1719293>

Cavalo de Troia Linguístico: uma abordagem integrativa de divulgação a partir de ferramentas computacionais

Ricardo Joseh Lima (ricardo.lima@uerj.br)

Helena Maria R. P. Marques (helenamaria.rpmarques@gmail.com)

Marianna Pais Carvalho da Silva (pais.marianna@gmail.com)

Maria Clara Abend Floripes (mariaclaraabend@hotmail.com)

1. Divulgar é entreter?

Sim, por diversas razões, e nesta seção apresentaremos três delas. Em primeiro lugar, o vocabulário científico é, por natureza, objetivista e hermético, visto que utiliza terminologia própria para atingir seus objetivos. Quando se trata de divulgar, no entanto, o uso desses termos pode mais atrapalhar do que ajudar o destinatário da divulgação, que não está habituado a esse tipo de vocabulário. Portanto, a ‘tradução’ de termos técnicos ou a utilização de recursos visuais, como cores, imagens etc., têm servido como solução para o problema da divulgação, tornando-a mais leve e atraente.

Em segundo lugar, ainda que a doutrina da educação baseada em “no pain, no gain” (sem dor, não há ganho) esteja presente hoje em nossa sociedade, o lúdico, tão presente nos anos iniciais de aprendizagem, vem ganhando espaço em outros ambientes educativos. A expressão “Aqui se aprende brincando” pode ser o resumo dessa abordagem pedagógica. O jogo de paciência, presente nas primeiras versões do Windows, foi pensado para ‘ensinar’ o usuário a clicar e arrastar com o mouse, e o sucesso desse sistema operacional é uma das amostras de que ao brincar, se aprendeu. Por fim, mas não menos importante, a indústria do entretenimento é uma das maiores do planeta e redes sociais como Facebook, Instagram e TikTok concentram milhões de usuários todos os dias. Assim como na música de Fernando Brant, imortalizada por Milton Nascimento, se “todo artista tem que ir aonde o povo está”, assim o cientista que busca divulgar informações para a sociedade em geral, hoje, se vê “obrigado” a estar presente em redes sociais – é praticamente impensável um projeto de divulgação científica não ter uma página ou perfil em pelo menos uma das redes citadas acima.

Por conta desses motivos, percebemos uma alta carga de atividades de divulgação científica voltadas para entreter, de diversas formas, seu público-alvo. Aqui, nos perguntamos, com um desafio: “Divulgar é só entreter?”.

2. Divulgar é ser útil?

De imediato, dada nossa experiência com a discussão sobre utilidade, seja de pesquisas, seja de atividades da área de Letras, é responder que não, por diversas razões, e nesta seção apresentaremos duas delas. Em primeiro lugar, reside a dificuldade em se definir o que seja o conceito de útil. Uma pesquisa voltada para métodos de alfabetização é útil? Em tese, sim, mas e na prática, consegue ter seus resultados aplicados em situações concretas? A investigação do processamento de palavras e frases na mente humana é útil? Pode-se argumentar que não, mas se esses resultados revelarem que as dificuldades de alunos em questões de matemática residem nas condições do enunciado, pode-se chegar a uma aplicação concreta, ao apresentar modelos de enunciados adaptáveis a cada série escolar.

Outra razão para descartar a utilidade como critério e parâmetro de avaliação advém da independência que pesquisadores devem ter sobre a escolha da temática de seus trabalhos. Em termos diretos, nenhum pesquisador é obrigado a ser útil. A ausência de uma definição consistente e consensual do que seja utilidade é um dos argumentos que se levanta quando se considera que deveria sim, ser obrigação dos pesquisadores produzirem trabalhos úteis. Nesse quadro que expusemos, como fica, então, a relação entre divulgação e utilidade? A nosso ver, não fica — assim como a relação entre pesquisa e utilidade.

No entanto, argumentaremos, através de exemplo de nosso trabalho, que não é porque ainda não se tem uma definição adequada de utilidade ou que haja debates sobre devermos ser ou não úteis, que não podemos/devemos realizar trabalhos com esse objetivo: prestar um serviço ao público-alvo. Fazer isso é adentrar em um terreno muito pouco explorado pela universidade, mas extremamente povoado por componentes informais do campo educacional. Estamos falando de EduTubers, por exemplo, que levam conhecimento a alunos de diversos níveis de ensino. Ao dispensar a utilidade como meta, estamos deixando de competir com essa categoria que, visivelmente, ocupa um espaço muito maior que o da divulgação científica vinda da universidade. Como exemplo, no Brasil, perfis e canais voltados para português de concursos públicos possuem muito mais visualizações do que perfis e canais de divulgação científica. Sendo assim, na próxima seção, vamos explorar um trabalho que busca quebrar a barreira da utilidade e disputar espaço com demais atores no campo educacional.

3. Cavalo de troia linguístico

Nos inspiramos no meme do Cavalo de Troia, ilustrado na Figura 1 abaixo, para construir uma ferramenta que contivesse os dois elementos de nosso interesse: a utilidade e a divulgação. Por razões técnicas, começamos com uma ferramenta para classificação gramatical automática de palavras em uma frase, disponível

em classificadorgramatical.com, algo útil para alunos dos níveis fundamental e médio do sistema escolar brasileiro. A disposição da classificação e o tempo que o programa leva para realizar a classificação servem como espaço para a apresentação de informações linguísticas, a parte da divulgação de nosso trabalho. Assim, resumidamente, tomando o meme como base, temos: os alunos como as pessoas que recebem o cavalo; a ferramenta de classificação, que chamamos de ClassGram, como sendo o cavalo; o homem puxando o cavalo com uma corda representando toda a equipe envolvida no projeto (um professor e seis alunos de graduação); e, por fim, os soldados representando as informações linguísticas que desejamos divulgar. Passamos, agora, a detalhar o funcionamento da ferramenta e as informações linguísticas que disponibilizamos para o público-alvo.

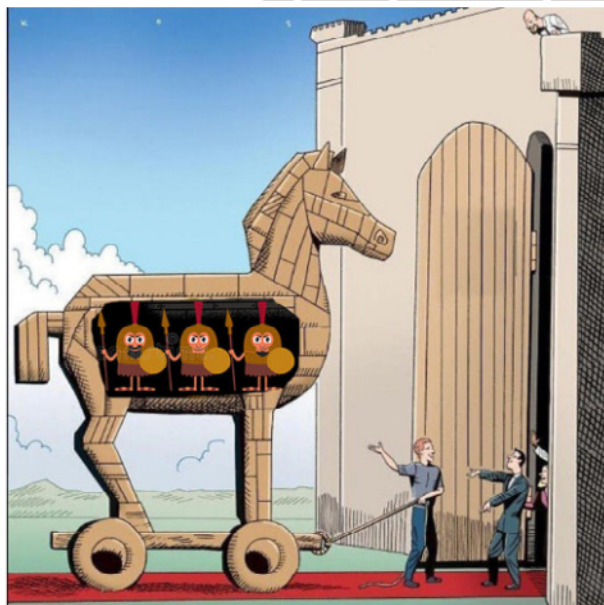


Figura 1. O meme do Cavalo de Troia (<https://imgflip.com/memegenerator/144961820/Trojan-Horse>) (Disponível em 07/10/2021)

Utilizamos a biblioteca Spacy (Honnibal e Montani, 2021) para a primeira parte da tarefa de classificação gramatical; como essa biblioteca emprega os termos do projeto Universal Dependencies e os mesmos estão em inglês, passamos à etapa de tradução e adaptação para a terminologia adotada nas escolas brasileiras. Também foi necessário criar uma série de regras para corrigir eventuais erros gerados pela classificação do Spacy. A Figura 2, abaixo, traz um exemplo do que o usuário recebe como retorno da classificação gramatical de palavras em uma frase:

Classificador Gramatical para Fins Didáticos (em desenvolvimento)

A arte é longa, a vida é curta.

Verificar Limpar

A arte é longa , a vida é curta .

Recadinho...

| Palavra | Classificação |
|---------|---------------|
| A | ARTIGO |
| arte | SUBSTANTIVO |
| é | AUXILIAR |
| longa | ADJETIVO |
| , | PONTUAÇÃO |
| a | ARTIGO |
| vida | SUBSTANTIVO |
| é | AUXILIAR |
| curta | ADJETIVO |
| . | PONTUAÇÃO |

Figura 2. Exemplo de classificação gramatical

As informações linguísticas que apresentamos vêm em forma de 'recados' para o usuário. Elas se dividem em informações sobre a ferramenta ClassGram, sobre classes de palavras, mas especialmente, sobre temas como variação linguística e preconceito linguístico. No Brasil, a sociolinguística ainda tem um longo caminho a percorrer no que diz respeito à sua inserção no ambiente escolar, como apontam Bagno e Rangel (2005) e Zilles e Faraco (2015). O espaço da sala de aula não está sendo suficientemente coberto por iniciativas que venham desvendar os mecanismos da variação linguística e encarar de frente os problemas do preconceito linguístico.

Um dos conjuntos de informações direciona o usuário do ClassGram para o perfil no Instagram responsável por divulgar essa ferramenta (@classificador.gramatical). O perfil publica diariamente informações que vão além daquelas disponibilizadas pela escola a respeito de classes de palavras, complementando o que o ClassGram já informa aos usuários. Nosso perfil está conectado a uma série de perfis de divulgadores de linguística, seja individuais ou projetos, e, assim, o usuário, a quem se apresentou uma ferramenta para classificar palavras gramaticalmente, está, agora, diante de todo um conjunto de informações de divulgação linguística... com a finalidade informativa e de entretenimento, fechando o ciclo de utilidade-entretenimento que vem sendo construído em etapas anteriores do atual projeto (Lima 2013; Lima, Peres e Cruz, 2017).

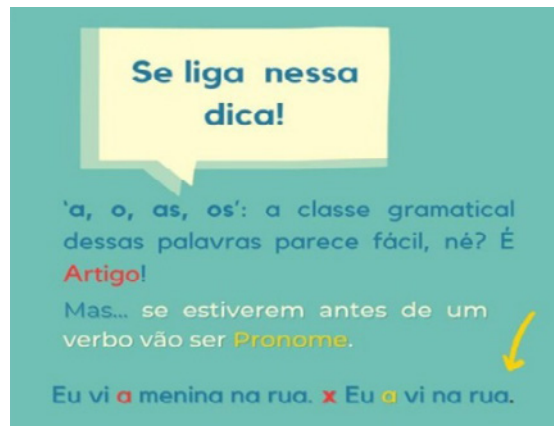


Figura 3. Exemplo de postagem no perfil do Instagram

Referências bibliográficas

- Bagno, M. y Rangel, E. Tarefas da educação lingüística no Brasil. (2005). *Revista Brasileira de Lingüística Aplicada*, 5(1). 63-81.
- Honnibal, M. y Montani, I. (2021). Spacy (versão 3.1.4) [software]. <https://github.com/explosion/spaCy>
- Lima, R. J. (2013). *Linguística 0800: uma ação de divulgação científica*. Estudos Linguísticos (São Paulo. 1978), 42, 553-565.
- Lima, R. J., Peres, I. L. P. y Cruz, D. (2017). *A linguística na rede: balanço de dois projetos de divulgação científica*. En: 15º Congreso de la RedPOP, 2018, Buenos Aires. 15º Congreso de la RedPOP 2017: Conexiones: nuevas maneras de popularizar la ciencia. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. 01. 293-297.
- Zilles, A. M.S. y Faraco, C.A. (orgs.). (2015). *Pedagogia da variação linguística: língua e diversidade*. Parábola Editorial.

CIENCIA EN FAMILIA: Una experiencia pedagógica en clave de divulgación científica para todos los públicos, promovida por la Universidad de los niños EAFIT

Ana María Londoño Rivera;
Álvaro Javier Guzmán Cano;
Paola A. Quintero-Quintero

La Universidad de los Niños EAFIT es un programa que promueve la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCyT). Desde su fundación en 2005, ha impactado más de 33.000 personas, resultado de la autogestión de recursos por parte de EAFIT, y a la gestión de convenios con el sector empresarial, estatal y la cooperación internacional. Se enfoca en tres líneas de trabajo:

- Diseño de experiencias y contenidos orientados a la ASCyT
- Gestión de proyectos y alianzas que promuevan la ASCyT.
- Evaluación y conceptualización de la ASCyT y las didácticas de las ciencias

En este marco de acción el programa desarrolla estrategias de comunicación de la ciencia y de divulgación científica a públicos efímeros y permanentes, dentro y fuera del campus universitario, que se materializan en productos audiovisuales, contenidos y experiencias de aprendizaje, así como también procesos pedagógicos diseñados según los públicos a los que se dirigen.

La estrategia permanente más reconocida del programa se denomina "Experiencia Universidad de los niños EAFIT en el campus", y existe desde hace 16 años. Hasta diciembre de 2020, un total de 3460 niños, niñas y adolescentes han participado en este proceso. El 55% de la población impactada corresponde a niñas y mujeres jóvenes, y el 46% de la población impactada pertenecen a familias de ingresos medios y bajos, (estratos 1, 2, 3 de la tabla de clasificación socioeconómica colombiana) de origen urbano y rural. Cabe destacar que el programa ofrece anualmente la misma cantidad de cupos para estudiantes de colegios públicos y privados. Este proceso se compone de cuatro etapas dirigidas a niños, niñas y adolescentes de Medellín, el valle de Aburrá y otros municipios aledaños, denominadas: 1) encuentros con la pregunta 2) expediciones al conocimiento, 3) retos de ciencia y 4) proyectos de ciencia.

AD_C_LONDOÑO

- Encuentros con la pregunta: Etapa gratuita inicial dirigida a niños y niñas de siete y ocho años, que son invitados a participar gratuitamente en un ciclo de 6 talleres con una duración de 6 horas cada uno. Este proceso tiene una duración de un año.
- Expediciones al conocimiento: Segunda etapa gratuita, se ofrece exclusivamente a niños y niñas que asistieron a la primera etapa y se desarrolla a lo largo de tres años con ciclos anuales de 6 talleres, para un total de 36 talleres de 6 horas cada uno.
- Retos de ciencia: Etapa de libre inscripción, que no requiere participar previamente en las etapas 1 y 2. Los participantes asisten a 24 encuentros durante un año, cada uno de los cuales tiene una duración de 3 horas, con periodicidad quincenal.
- Proyectos de ciencia: Etapa final, dirigida a jóvenes de 14 años en adelante que han pasado por la tercera etapa. Tiene una duración de dos años y su periodicidad e intensidad son similares a las de la tercera etapa.

En resumen, para cada participante de las etapas 1 y 2 este proceso significa un total de 144 horas de vivencias dentro del campus de EAFIT en un ciclo de 4 años, y por su parte las etapas 3 y 4 ofrecen un proceso de 72 horas anuales, para un total de 216 horas en 3 años. Así, un niño o una niña que participa en las cuatro etapas tiene la oportunidad de disfrutar de 360 horas de talleres y actividades a lo largo de 7 años. Las dos etapas iniciales son totalmente financiadas por la Universidad EAFIT y por lo tanto son gratuitas para los participantes, mientras que la tercera y la cuarta son cofinanciadas por el programa y las familias de los participantes. Esto no representa ganancias para el programa y permite financiar los costos de operación, además de garantizar la participación de quienes tienen menor capacidad de pago, propiciando nuestro principio de la inclusión.

Esta experiencia además requiere de la participación de expertos, y es así como 181 investigadores han asesorado la creación de los contenidos y han asistido como invitados a la “conversación con el experto”, un momento de los talleres en el cual los niños, niñas y adolescentes participantes pueden interactuar con ellos de manera horizontal.

Del mismo modo es necesaria la presencia de mediadores que puedan acompañar e implementar las actividades de los talleres, para lo cual el programa ofrece un proceso formativo en metodologías de educación y comunicación de la ciencia con enfoque en ASCyT, en el cual se han capacitado 537 estudiantes de pregrado como mediadores.

Adicionalmente, el programa ofrece otros procesos formativos permanentes para que profesores universitarios, investigadores y maestros escolares adquieran habilidades para la mediación con enfoque en ASCyT, que al igual que la experiencia en el campus son gratuitos para los participantes, pues se financian con la autogestión de EAFIT o en el marco de convenios y proyectos externos.

En cuanto a las actividades no permanentes, o dirigidas a públicos efímeros, se puede mencionar que se trata de proyectos de corto y mediano alcance, también autofinanciados o en convenio con organizaciones públicas y privadas de Colombia y otros países, que se realizan por lo general fuera del campus universitario: en barrios, instituciones educativas, empresas, parques, museos, zonas rurales y otras ciudades colombianas. También están en esta categoría las actividades de comunicación y/o divulgación científica que se desarrollan a través de la página web y las redes sociales, y los productos audiovisuales publicados.

Universidad de los niños EAFIT en el 2020: retos y oportunidades

Cuando se declaró la pandemia por COVID19 en el programa surgió la necesidad de repensar y transformar la forma de hacer sus experiencias y contenidos, para continuar trabajando pese a las restricciones impuestas por el gobierno colombiano desde marzo de 2020 hasta julio de 2021, como toques de queda, cierres preventivos de establecimientos educativos, prohibición de aglomeraciones, cuarentenas colectivas y distanciamiento social (Banco Mundial, 2020) (OMS, 2020) (CEPAL, 2020) Es importante resaltar que al inicio de la pandemia solamente 3 de cada 10 colombianos tenían acceso a internet y solo la mitad de estos podían acceder de manera permanente a un computador (OCDE, 2016) (Mineducación, 2020)

Esto representó un gran reto por encontrar formas no presenciales para lograr los objetivos del programa, lo cual implicaba aprender sobre métodos y técnicas desconocidas e inexploradas. Adaptarse para continuar con el trabajo tanto desde lo análogo como lo virtual.

En este contexto surge ciencia en familia, una estrategia que ofrece guías pedagógicas que invitan a desarrollar actividades basadas en temas científicos mediante juegos, retos y experimentos domésticos con el objetivo de propiciar preguntas y conversaciones entre niños, niñas, jóvenes y adultos (familias y mediadores) a través de la virtualidad. Como complemento, se construyó un banco de recursos didácticos creados específicamente para esta estrategia e igualmente se adaptaron otros que ya existían antes de 2020 y resultaban útiles para garantizar que la experiencia de los participantes en espacios domésticos propiciara la ASCyT del mismo modo en que lo logran las actividades presenciales.

Banco de recursos pedagógicos creados y/o adaptados en el marco de la estrategia "Ciencia en Familia":

Cartillas pedagógicas "ciencia en familia" Se trata de documentos en PDF descargables que permiten vivir la experiencia de aprendizaje de los talleres de la primera y segunda etapa del programa en espacios domésticos y propone actividades que pueden ser desarrolladas por niños y adolescentes tanto de

manera autónoma como en compañía de pares y adultos, sin importar su formación académica o preparación pedagógica.

Inicialmente fueron pensadas para los participantes inscritos a las dos primeras etapas del programa, de tal modo que al seguir sus instrucciones pudiesen vivir una experiencia similar a la propuesta por cada taller. Sin embargo, en poco tiempo estas guías se popularizaron y fueron utilizadas por otros públicos ajenos al programa, que compartieron sus aprendizajes y narraron experiencias positivas a través de redes sociales. Muestra de esta masificación es que en 2020 se registraron 8.320 visitas al sitio web de ciencia en familia mientras que en 2021 se han registrado 440 hasta julio, una cifra “normal” de tráfico web del sitio.

Durante el 2020 se publicaron doce cartillas, cada una nombrada como una pregunta: 1) ¿cómo es la universidad de los niños?; 2) ¿qué descubrimos experimentando?; 3) ¿cómo se hacen las pinturas?; 4) ¿cómo aprovechar las energías renovables?; 5) ¿por qué brillan las luciérnagas?; 6) ¿cómo se usa la luz en el cine?; 7) ¿Cómo flota un barco?; 8) ¿Cómo se transmite la información sin cables?; 9) ¿Por qué sentimos miedo?; 10) ¿Cómo se crea la realidad virtual?; 11) ¿Cómo se crearon los números?; 12) ¿Por qué nos comportamos así?

Además, estas cartillas se imprimieron y enviaron con kits de material didáctico a 60 participantes que no contaban con conectividad a internet.

Cienciófono: estrategia en la que niños, niñas, adolescentes y jóvenes formulan preguntas relacionadas con el conocimiento que se produce en la academia o la universidad (por correo, mensaje de texto o WhatsApp) y son respondidas por el equipo de la Universidad de los niños EAFIT con asesoría de expertos en cada temática y divulgadas a través de llamadas telefónicas o videollamadas, con el fin de propiciar la conversación e interacción directa entre participantes y mediadores. Esta estrategia surgió específicamente para la pandemia e impactó a 60 niños en 2020, que en su mayoría no contaban con conectividad a internet.

Conversatorio “cuatro ojos”: hasta 2020 se desarrollaba como “serie-foro de divulgación científica” presencial e impactaba cerca de 400 personas dentro del campus universitario cada año. En 2019 se realizaron 8 sesiones con 9 Investigadores, y entre marzo 2020 y junio de 2021, 20 investigadores han participado de 17 sesiones, que con la pandemia migraron a la virtualidad a manera de transmisiones en vivo/ “lives” de YouTube.

“Lives” de Youtube: conversaciones virtuales con expertos en vivo y en directo, en la cual un investigador o experto (a veces dos) conversaba con niñas, niños y jóvenes sobre problemáticas sociales, preguntas complejas o cuestiones científicas. Estas charlas tenían una duración de una hora y se resolvían también las preguntas que los niños formulaban en el chat, propiciando así una “interacción” en tiempo real. Esta actividad surgió como reemplazo de la “conversación con el experto”, de la cual se habló anteriormente. Fueron 20 conversaciones virtuales entre 2020 y 2021 con un total de 16 niñas, niños y adolescentes del programa y 19 investigadores.

La Red de las Preguntas (micrositio web): esta estrategia ya existía, sin embargo, fue aprovechada para complementar las actividades propuestas en el marco de ciencia en familia dado que permite a niños, niñas, jóvenes y adultos formular una pregunta que puede ser contestada por un investigador. Constituye también un insumo para conocer de manera directa los intereses de los diferentes públicos, a la vez que propicia respuestas en lenguaje divulgativo a preguntas frecuentes que están relacionados con los talleres del programa. Durante el 2019 este micrositio contó con 927.935 visitas, en 2020 la cifra subió a 1'400.691 y en lo que va de 2021 a corte de septiembre han sido 1'690.330.

Podcast Un, dos, tres por la ciencia: programa radial en el que niños, niñas, adolescentes y jóvenes conversan con investigadores, sobre temas científicos, académicos, sociales, culturales o políticos. Si bien ya existía, también se adaptó a la pandemia y permitió invitar a más niños y niñas puesto que ya no se desarrollaba en un estudio de grabación de radio, sino que se podía hacer desde la casa de cada niño, niña e investigador, mediante las plataformas de videollamadas y streaming.

Desde 2017 hasta 2019, se produjeron 12 capítulos, que registraron 2495 reproducciones en Soundcloud. Durante el 2020, se publicaron 18 episodios, que reportaron 2951 reproducciones en Soundcloud.

Reflexiones finales

Los contenidos mencionados se encuentran a libre disposición en los canales virtuales del programa y en el sitio web de la Universidad de los niños EAFIT (<https://www.eafit.edu.co/aprendizajeabierto/Paginas/aprendizaje-abierto-ninos-padres.aspx>), con el fin de que tanto el público permanente del programa como otras personas, puedan disfrutar del conocimiento mediante el juego, la pregunta, la conversación y la experimentación que son las herramientas pedagógicas que el programa conjuga para crear y fortalecer vínculos entre niños, niñas y jóvenes con el conocimiento científico, así como con expertos e investigadores.

En general, las estrategias del programa motivan la curiosidad, el pensamiento crítico, el gozo intelectual y el interés por la ciencia y tecnología, a la vez que estimulan vocaciones científicas; y resultan trascendentales para el programa y para la sociedad en tanto promueven ciudadanías crítico-reflexivas respecto a las dinámicas de gestión social del conocimiento desde edades tempranas y fomentan entre los participantes el interés por incidir en sus contextos con base en decisiones tomadas desde una actitud científica e investigativa.

Por lo anterior, la Universidad de los niños EAFIT se destaca por crear experiencias de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología con una metodología propia, basada en “la pregunta, el juego, la conversación y la experimentación” (Abad A. C., 2011) (EAFIT, 2018) que vincula a niños, niñas, adolescentes, jóvenes y adultos con los conocimientos que se producen en la

universidad, desarrolla procesos formativos para la mediación de experiencias de ASCyT, y dinamiza la relación entre investigadores y profesores con públicos no académicos, empresa y Estado.

Para concluir, se destaca que los efectos generados por la pandemia fueron una oportunidad que la Universidad de los Niños EAFIT aprovechó, para llegar a nuevos públicos y masificar los contenidos mediante entornos virtuales. Además, este proceso le permitió superar barreras como las geográficas y logísticas, amplificar el impacto y mejorar las estrategias para el trabajo a distancia, lo cual ha permitido aumentar el rango de acción del programa.

Referências bibliográficas

- Abad, A. C. (2011). *Sin preguntas ¿Para qué respuestas?* Medellín: Universidad de los Niños EAFIT.
- Banco Mundial. (2020, 24 de julio). *Impactos de la crisis del COVID-19 en la educación y respuestas de política en Colombia*.
- CEPAL. (2020). *El desafío social en tiempos del COVID-19*. CEPAL
- CEPAL. (2020). *La educación en tiempos de pandemia de COVID-19*. CEPAL
- EAFIT. (2018). *Metodología Universidad de los Niños EAFIT*. Medellín. EAFIT.
- EAFIT. (s.f). Aprendizaje abierto. Universidad EAFIT. <https://www.eafit.edu.co/aprendizajeabierto/Paginas/aprendizaje-abierto-ninos-padres.aspx>
- EAFIT. (s.f). Ciencia en familia. Universidad EAFIT. <https://www.eafit.edu.co/ninos/contenidos/Paginas/ciencia-en-familia.aspx>
- EAFIT. (s.f.). Ciencia en Familia- Cienciófono. Universidad EAFIT. <https://www.eafit.edu.co/ninos/publicaciones/Paginas/ciencia-en-familia.aspx>
- EAFIT. (s.f). Cuatro ojos serie club. Universidad EAFIT. <https://www.eafit.edu.co/biblioteca/actividades-culturales/Paginas/cuatro-ojos-serieclub.aspx>
- EAFIT. (s.f.). Podcast un, dos, tres por la ciencia. Universidad EAFIT. <https://www.eafit.edu.co/ninos/contenidos/Paginas/1-2-3-por-la-ciencia.aspx>
- IESALC. (2020). *COVID-19 y educación superior. De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones*. UNESCO.
- Mineducación. (2020). Res- 1502 de 2020. Ministerio de educación de Colombia:
- OCDE. (2016). Education in Colombia. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
- OMS. (2020). OMS Organización Mundial de la Salud. Obtenido de WHO World Health Organization: <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---COVID-19>
- Uninos EAFIT. (s.f.). Conversaciones con expertos. ¿Qué historias nos cuenta la moda? | “Historias de armario” en Cuatro Ojos Serieclub. [video]. Uninos EAFIT. <https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=O02ruFfH-Ys>

A interação com espect-atores em uma peça de teatro de temática científica

Leonardo Maciel Moreira (leo.qt@hotmail.com)

Introdução

Nas últimas décadas a divulgação científica vem se reafirmando como importante para um projeto de nação e de educação em ciências, por viabilizar a difusão e a problematização de conhecimentos científicos e tecnológicos. O teatro é uma linguagem mobilizada na divulgação científica (Lopes, Dahmouche, 2019), sua incorporação decorre da possibilidade de interação nos níveis físico, cognitivo e estético afetivo (Marandino et. al., 2018). Quanto a interação cognitiva e estético afetiva é perceptível que o teatro atinge a plateia, quanto a interação física a mobilização parece não ser tão facilmente alcançada, uma vez que diversas modalidades de teatro têm a plateia como fisicamente estática e o espectador como quem somente observa.

Nesta pesquisa o interesse foi investigar como o Teatro do Oprimido pode influenciar o processo de divulgação científica. Nossa questão de investigação foi: quais os resultados da utilização da técnica do Teatro Fórum em um espetáculo teatral de temática científica? Nossas hipóteses iniciais são de que se possibilita horizontalidade na comunicação científica (Escobar Ortiz, Rincón Álvarezautor, 2018), uma vez que se diminui a segregação entre cientistas, divulgadores e público e que se favorece a interação no nível sensório-motor. Assim, o objetivo geral desta pesquisa foi caracterizar as interações com os espect-atores no momento do Fórum.

Ela foi desenvolvida na perspectiva da análise qualitativa (GIBSS, 2009), seguindo delineamentos de estudo de caso. Os dados foram coletados durante a apresentação de espetáculo teatral sobre o tema inteligência artificial, realizada via plataforma on-line de videoconferência. Os colaboradores foram os espect-atores, público espontâneo que se inscreveu para assistir a peça. A realização desta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CAEE 39444820.5.0000.5699), tendo sido aprovada no parecer número 4.391.346.

Teatro do Oprimido no contexto da comunicação da ciência

O Teatro do Oprimido (TO) foi criado por Augusto Boal e propõe que o espectador torne-se também sujeito no fenômeno teatral, assumindo o protagonismo,

modificando a ação dramática inicialmente proposta, ensaiando soluções possíveis e preparando-se para a ação real (BOAL, 2013). A fim de marcar essa mudança de postura, ele adota a escrita espect-ator, no lugar de espectador.

Boal argumenta que o teatro veio do povo e pertence ao povo, devendo ser mobilizado pelo povo enquanto arma contra a sujeição artística e cultural imposta na dominação econômica, que visa a uniformização da cultura e do ser humano, normatizando um único modelo de existência identificado com os princípios da classe economicamente dominante. A estética do oprimido se origina na ética, na política, na história e na filosofia. A prática do TO tem início com jogos que abordam a palavra, a imagem e o som, para a desmecanização do corpo e a desalienação da mente (BOAL, 2008), depois trabalha-se as principais técnicas (Teatro Imagem, Teatro de Jornal, Arco-íris do Desejo, Teatro Fórum, Teatro Invisível, Ações Diretas e o Teatro Legislativo).

Uma técnica do TO bastante difundida é o Teatro Fórum. Essa modalidade contempla um momento de intervenção do espect-ator na cena: o espetáculo é apresentado e ao final tem início um debate em que todos são estimulados a pensar e sugerir ações e estratégias que possam impedir as opressões apresentadas no enredo. No momento em que um dos espect-atores sugere oralmente uma estratégia, ele é convidado a mostrar cenicamente como faria. Então o espect-ator escolhe um personagem e o substitui em uma determinada cena, que segue seu curso com todos os personagens agindo conforme suas ideologias e objetivos. Toda essa dinâmica é mediada pelo Curinga.

As aproximações entre o Teatro do Oprimido e as Ciências da Natureza são diversas e variadas. Nesta investigação o interesse é de discutir especificamente se a proposição de Boal de intervenção dos espect-atores na cena pode resultar em interações que favorecem também a divulgação científica. A interação com a plateia pode remeter aos estudos sobre comunicação da ciência. Entre eles, Lewenstein (2010) apresenta quatro modelos de comunicação pública da ciência e analisa como as implicações políticas deles podem auxiliar na negociação das relações de poder e de autoridade. São eles o modelo de déficit, o modelo contextual, o modelo de conhecimento leigo e o modelo de participação pública. As diferenças entre eles residem nos níveis de participação do público e dos cientistas em discussões sobre ciência e tecnologia, considerando a valorização do diálogo e da apreensão da dimensão cultural em que a ciência está inserida. Há também particularidades relacionadas ao quanto se privilegia os processos da ciência em detrimento dos conteúdos. Já Escobar-Ortiz e Rincón-Álvarez (2019) ressaltam uma comunicação científica como processo democrático e em que a hierarquia entre ciência, divulgadores e público seja diminuída, e indicam a necessidade de maior horizontalidade seja na produção das ações de divulgação científica seja na divulgação científica em si.

O Projeto Ciência e a peça Agora

O Ciênica é uma ação de educação formal no ensino superior, em educação em ciências, configurada como projeto de longa duração (Moreira, 2021a). Ele vem sendo realizado há 10 anos e fundamenta-se no contato entre ciência e arte, ecoando reflexões e proposições do Movimento ArtScience, da STEAM education e do CTS-Arte, bem como em prerrogativas de uma educação em ciências comprometida com a alfabetização científica (Yacobian, 2018). A proficuidade da aproximação entre Teatro e Ciências da Natureza está em se conhecer essas ciências para além dos seus conceitos e experimentos, e em mostrar os cientistas como seres humanos, com suas emoções e conflitos, e também em contextualizar os experimentos, explicitando os interferentes sociais que influenciaram nas grandes descobertas científicas (McKinley-Hicks, 2020).

A partir do ano de 2015, após estudos e formação no Centro do Teatro do Oprimido na cidade do Rio de Janeiro, adota-se no Projeto Ciênica o Teatro do Oprimido (TO) como fio condutor da dramaturgia, encenação e investigação. Os espetáculos passam a ser construídos a partir de episódios das vidas de graduandos e pós-graduandos que integram o projeto, e que são atravessados por questões do âmbito das Ciências da Natureza e suas tecnologias. Os espetáculos são apresentados para estudantes da educação básica.

Nos anos de 2020 e 2021 foi montado e apresentado o espetáculo IAgora: a robotização humana e a sensibilização da máquina. O tema científico era inteligência artificial, escolhido por ter sido eleito no Brasil como tema da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em 2020. O processo de montagem seguiu delineamentos já habituais (Moreira, Nascimento e Souza, 2019) e que, adequado a essa montagem, envolveram: discussões sobre a relação entre inteligência artificial e a área de formação de cada integrante do projeto, rodas de conversas, jogos e exercício do TO, criação coletiva de roteiro e do texto e estudos e jogos para construção das personagens, de cenário, de figurino, de trilha sonora e de projeção de vídeo. Além do tema inicialmente eleito, a partir das vivências dos integrantes do projeto foi decidido abordar também a discriminação e preconceitos relacionados à misoginia, ao racismo e à orientação sexual.

Ao final de todo o processo foi construído um espetáculo de quatro cenas, com as personagens Ariel (estudante do ensino médio), José ou Fernanda (gerentes de uma indústria química), entrevistadora e nine (inteligência artificial). Ariel está tentando uma vaga de trabalho em uma indústria química e passa por situações de opressão que, depois, são problematizadas no momento do Fórum. Maiores detalhamentos sobre o processo de montagem podem ser encontrados em Moreira (2021b).

Quadro 1. Descrição das cenas da peça

| Cena | Descrição | Discussão |
|------|--|--|
| 1 | Ariel chega para a entrevista e encontra outro adolescente, conversam sobre suas vidas e realidades. Ela precisa do emprego, pois seus pais foram dispensados durante a pandemia e suas funções agora são desempenhadas por máquinas. Ariel está concorrendo a uma vaga para trabalhar em uma indústria química de produção de medicamentos. | Idade para se trabalhar. Relações com o trabalho. Relações sociais e de família. Vida cotidiana e inevitabilidade da tecnologia. Relatos sobre pessoas que foram substituídas por máquinas em seus trabalhos. |
| 2 | Ariel é entrevistada. Enquanto ela vai respondendo às perguntas percebe tendências e intenções implícitas. Ela vai ficando revoltada, mas acaba passando para próxima etapa. | Big data, casos de coleta de informações via mídias sociais, machismo, racismo e misoginia. |
| 3 | José, cientista responsável por organizar o processo de seleção, entra em cena e se assusta ao perceber que Ariel é uma mulher. Diz-se que o processo de seleção é um experimento para aprimoramento e criação de uma IA. Eles conversam sobre as implicações dessa nova realidade para as pessoas. | Implicações éticas da IA. Definição de inteligência artificial, machine learning e deep learning. Benefícios e aplicações da IA. |
| 4 | José propõe um teste final para definir se Ariel será contratada ou não, argumentando que há muita expectativa sobre a eficiência de sua tecnologia. Nele utiliza a IA mais avançada que o laboratório possui. O teste é feito. José fica surpreendido com o resultado do teste. Ariel pergunta sobre o resultado. José diz que ela o receberá por e-mail. | Informações referentes à misoginia, racismo e discriminação devido à orientação sexual. |

Importante destacar que todo o processo de montagem e de apresentação ocorreram de forma on-line, utilizando plataforma de videoconferência, uma vez que à época estávamos vivenciando a pandemia da COVID-19. No caso do Brasil, a situação foi agravada por enxurradas de informações falsas disseminadas por meio de aplicativos de celulares e de mídias sociais, pelo estímulo a desconfiança da ciência e suspeição acerca do processo de construção do conhecimento científico, e a lenta mobilização de esforços por parte de governantes.

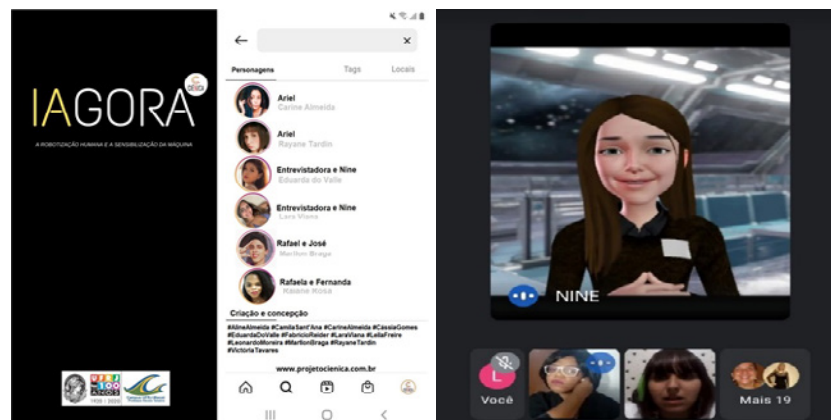


Figura 1. Imagem da peça assistida por meio de aparelho celular.

O espetáculo foi apresentado em um ensaio aberto no dia quatro de dezembro de 2021 e depois ficou em cartaz durante as sextas-feiras do mês de abril de 2021. A divulgação da peça foi realizada por meio eletrônico nas mídias sociais Facebook, Instagram e WhatsApp e no site do Projeto Ciênica (www.projetocienica.com.br).



Figura 2. Material de divulgação da peça.

Ensaio aberto

A apresentação do dia quatro de dezembro de 2021 começou com a abertura da sala da plataforma on-line uma hora antes do início da peça. Neste primeiro momento houve uma conversa com o elenco, como aquecimento para a apresentação. Também foram conferidas as necessidades técnicas para a realização da peça de maneira remota. Todos estavam bastante ansiosos, depois de meses de ensaio seria realizado a primeira interação com o público.

Às vinte horas a entrada do público na sala virtual começou a ser permitida. Durante o tempo de espera para o espetáculo começar se ouvia som ambiente constituído pelas músicas: Trabalhador (Seu Jorge), Tralalivre (Tribalistas), A feira (O Rappa), É (Gonzaguinha) e Living on a prayer (Bon Jovi). Todas indicadas pelos integrantes durante o processo de montagem do espetáculo. Após cerca de dez minutos, teve início um jogo para aquecimento. Nele foi pedido que as pessoas que sentissem a vontade em abrir suas câmeras e microfones que o fizessem, em seguida se explicou sucintamente o que era o TO e sua proposta e, por fim, foi pedido que cada pessoa dissesse seu nome e uma qualidade sua que se iniciava com a primeira letra do nome. Depois do aquecimento foi solicitado que todos na sala realizassem uma determinada configuração técnica da plataforma, a qual fazia com que os atores ficassem em destaque durante as cenas. Optou-se por colocar atores e plateia, todos espect-atores, em uma mesma sala virtual, a fim de favorecer

a interação especialmente no momento do Fórum. A peça transcorreu pelo tempo de quarenta minutos, seguida pelo Fórum com duração de trinta minutos.

O Fórum começou com o Curinga lançando perguntas para estimular as pessoas a expressarem suas ideias. Algumas delas foram: o que vocês acharam da história da Ariel? Já viram alguma situação semelhante as que Ariel viveu? Quais situações chamaram mais a atenção? As situações de opressão destacadas por quem assistiu a peça foram o descontar 10% do salário por ser mulher, a insinuação de alterar o horário da escola para atender ao serviço, trabalhar mais horas do que era permitido, o questionamento sobre o local de moradia, as perguntas para a Ariel serem realizadas todas no masculino mesmo ela e a entrevistadora sendo mulheres e o questionamento sobre o uso de contraceptivos. Os espect-atores evocaram e compartilharam situações por eles vivenciadas: um funcionário foi obrigado a votar em um determinado político como condição para que pudesse continuar no cargo, uma professora que não foi contratada por uma escola confessional cristã devido a ser mãe solteira e a discriminação em um processo seletivo devido ao local de moradia. Desses três casos, os dois últimos foram objeto de intervenção cênica pelos espect-atores.

A primeira intervenção foi realizada por uma espect-atriz que relatou o fato de uma amiga, professora de biologia, não ter sido contratada por uma escola por ser mãe solteira. Foi dito a professora que ela não seria um bom exemplo para as alunas da escola confessional. Essa memória foi desencadeada pela cena em que a inteligência artificial, Nine, questiona Ariel sobre o uso de contraceptivos. Depois de pedir para a espect-atriz fazer a intervenção houve uma risada de nervoso por parte dela, mas ela aceitou participar. Então reproduzimos a cena. Nine fez sua fala e a espect-atriz, ao respondê-la, construiu uma argumentação pautada no questionamento sobre haver implicações profissionais de se utilizar contraceptivo e sobre a hipótese de uma mulher mãe não poder ser uma boa funcionária. A personagem Nine foi ficando sem argumentos. A estratégia utilizada pela espect-atriz foi questionar a normalidade da situação discriminação. Na continuidade do debate espect-atores trouxeram a reflexão sobre a necessidade de não se calar, especialmente de o conjunto não se calar, pois a força do coletivo é maior.

A segunda intervenção decorreu da cena em que a entrevistadora faz questionamentos acerca do local de moradia de Ariel. O espect-ator que destacou essa passagem ponderou que a situação de discriminação por questão racial e por ser periférico acontece na vida e real, e que a resistência e o enfrentamento muitas vezes são limitado pela necessidade de emprego. Ao ser convidado para fazer a intervenção na cena, ele mostrou uma estratégia em que fazia questionamentos de maneira a explicitar as contradições existentes no processo de seleção. As perguntas obrigavam a personagem entrevistadora a mostrar explicitamente que era preconceituosa e opressora, provocando sua desestruturação.

Durante as falas, os espect-atores também expressaram terem sentido raiva de alguns personagens, terem ficado revoltados com as situações mostradas e empatia pela personagem Ariel.

Conclusões

O objetivo desta pesquisa foi caracterizar as interações com os espect-atores no momento do Fórum de uma peça de teatro de temática científica. Encontramos que as situações relatadas na peça possibilitaram identificação dos espect-atores com situações que eles vivenciaram ou que tiveram conhecimento de acontecer com outras pessoas. Foi perceptível que a técnica de Teatro Fórum possibilitou horizontalidade no diálogo entre os espect-atores (Escobar-Ortiz e Rincón-Álvarez, 2019), tendo o Curinga um importante papel para seu alcance. Além da interação cognitiva e estético afetiva, a interação física foi favorecida pela própria intervenção dos espect-atores nas cenas (Marandino et al, 2018). A atividade favoreceu uma comunicação da ciência mais próxima do modelo de participação pública (Lewenstein, 2010), em que há apreensão da dimensão cultural em que as Ciências da Natureza estão inseridas.

Importante salientar que no caso aqui analisado os conteúdos conceituais das ciências não foram os protagonistas no momento do Fórum. Conquanto o espetáculo abordasse conceitos científicos relativos a inteligência artificial, os indícios sinalizam que as situações de opressão apresentadas é que mais mobilizam os espect-atores.

Referências bibliográficas

- Boal, A. (2008). *Jogos para atores e não-atores*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Boal, A. (2013). *Teatro do oprimido e outras poéticas políticas*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Escobar Ortiz, J. M.; Rincón Álvarez, A. (2018). La divulgación científica y sus modelos comunicativos: algunas reflexiones teóricas para la enseñanza de las ciencias. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 10(1), 35-154.
- Gibbs, G. (2009). *Análise de dados qualitativos*. Porto Alegre: Artmed.
- Lewenstein, B. V. (2010). Models of Public Understanding: The Politics of Public Engagement. *ArtefaCToS*, 3(1), 3-29.
- Lopes, T.; Dahmouche, M. S. (2019). Teatro, ciência e divulgação científica para uma educação sensível e plural. *Urdimento - Revista de Estudos em Artes Cênicas*, 3(36), 306-325.
- Marandino, M; Norberto Rocha, J; Cerati, T. M; Scalfi, G; De Oliveira, D. y Fernandes, M. (2018). Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos

- de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões. *J Sci Comm Am Lat*, 1(1), 6-11.
- McKinley-Hicks, M. (2020). Communicating science through theatre: middle school students' noticings and articulations of 'doing' and 'being' in science after a theatre performance. *International Journal of Science Education*, part B, 1-16.
- Moreira, L. M. (2021a). Desafios da educação em ciências no ensino superior: articulações entre ensino, pesquisa e extensão universitária. *APEduc Revista - Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia*, 2(1), 85-100.
- Moreira, L. M. (2021b). IAgora: a itinerância em tempos de pandemia. *ACTIO: Docência em Ciências*, 1(1), 1-24.
- Moreira, L. M.; Nascimento, A. S. do Souza, L. N. N. de. (2019). Ciência, opressão e teatro: um caso de pesquisa educacional baseada em artes. *Alexandria*, 12(1), 325-348.
- Yacoubian, H. A. (2018). Scientific Literacy for Democratic Decision-Making. *International Journal of Science Education*, 40(3), 308-327.

Circuito de robótica virtual por el centro mexicano de divulgación científica de KAIRA por tu bienestar AC

Perla Patricia Núñez Nava

Justificación del proyecto/ Declaración de Necesidades

El mundo ha cambiado y la educación tiene que cambiar, en nuestro contexto la pandemia por COVID 19, dejó al descubierto todas las predicciones respecto a las nuevas habilidades a desarrollar para hacer frente a la Revolución Industrial 4.0[1]

Además de eso, agregamos el reto de la distancia social, debiendo continuar con nuestra vida cotidiana. Uno de los sectores que no se detuvo, fue el sector educativo y de un día para otro, el docente se tuvo que presentar a clases con sus alumnos con un listado de actividades y un medio de comunicación ajeno a la dinámica acostumbrada. Sin preguntarle si contaba con la capacitación y equipo para hacerlo. Es por ello que es imprescindible habilitar a los docentes de los conocimientos que los llevarán a contagiar a sus alumnos de los retos del futuro[2]. Dentro de las herramientas innovadoras para la educación en su afán de estar a la altura de la Revolución 4.0 tenemos a la filosofía STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) con la metodología Design Thinking.

El otro reto internacional es la Agenda 2030 que planteo la ONU a los países miembros en el año 2015 que contiene 167 metas globales y 17 objetivos de Desarrollo Sostenible[3], para resolver los problemas más importantes que aquejan al mundo, desafortunadamente aún ésta importantísima iniciativa mundial no es tan conocida por todos, de tal manera que pedagógicamente podemos presentar los retos de la Agenda 2030 para que los docentes desarrollen retos para que sus alumnos a través de la metodología STEM[4] resuelvan problemas reales en sus comunidades alineados a los problemas mundiales, es decir, desde lo local a lo global.

Descripción del Proyecto

El Circuito de Robótica, es el programa principal del Centro Mexicano de Divulgación Científica que busca incluir a estudiantes de secundaria y/o preparatoria que no tienen acceso a un robot educativo en su escuela o

entorno adecuado, principalmente por falta de recursos económicos, la primera edición se llevó a cabo en mayo del 2016[5]. Este año se llevó a cabo de manera virtual, de esta forma, facilitamos la participación de 4 estados de la República correspondientes a la cobertura del programa de nuestro patrocinador, el Consulado General de los Estados Unidos en Guadalajara, (Jalisco, Colima, Aguascalientes y Nayarit). Por lo cual, en Facebook[6] se creó la plataforma para que los participantes pudieran realizar su inscripción al programa y enviar los proyectos desarrollados en cada una de las sesiones.

A través de un canal de YouTube[7], transmitimos todos los eventos, como la inauguración, clausura, visitas virtuales y conferencias magistrales con diferentes personalidades que sirvieron de inspiración a los participantes.

El programa contó con la presentación de 10 sesiones, en las que se propuso un reto diferente que semana a semana incrementó de dificultad y 10 programas adicionales, donde tuvimos una visita virtual y una conferencia magistral con alguna personalidad y se entregaron los resultados obtenidos por los participantes, se anunció el reto de la semana y se realizó la premiación virtual a los mejores proyectos y a los que lograron la mayor cantidad de vistas y votos.

La infraestructura en video, fue posible, gracias al apoyo de diferentes patrocinadores, afines a los objetivos del Circuito de Robótica y que a su vez colaboraron con los diferentes premios a entregar cada semana y al finalizar el evento a los tres participantes que más puntos obtuvieron en todas las etapas.

Objetivo general

Desarrollar talleres de forma remota donde trabajaremos con alumnos los diferentes proyectos de la plataforma que permita evaluar, reconocer, promover y difundir los conocimientos en el área de ingeniería, robótica, mecánica, electrónica y programación en alumnos de nivel bachillerato de los estados de Jalisco, Colima, Aguascalientes y Nayarit, así como estimular el trabajo en equipo y la captación de talentos de 15 años en adelante.

Objetivos específicos

- Crear una plataforma de aprendizaje
- Compartir experiencias con personalidades del mundo de la ciencia y la tecnología.
- Crear una aplicación móvil para verter los resultados
- Reducir la brecha digital
- Descubrir y desarrollar los talentos y capacidades de los participantes

Metas o resultados esperados

- Crear una plataforma en video que permita a diferentes generaciones participar de los retos del Circuito de Robótica, un espacio donde los más 459,000 alumnos de bachillerato de la región puedan encontrar un espacio de desarrollo personal.
- Brindar un espacio equitativo de competencia para 4,000 alumnos de bachillerato.
- Brindar conocimientos de primera mano de aquellos que día con día trabajan en el desarrollo de nuevas tecnologías.
- Conocer desde adentro las necesidades de diferentes empresas de alta tecnología.
- Premiar cada semana a los 3 mejores desarrollos de cada reto y a los 3 proyectos con mayor número de visualizaciones.

Actividades

Las actividades que se llevaron a cabo de manera virtual y la clausura de este se enuncian a continuación:

Convocatoria 24 de febrero

- 1^{er} reto 15 de marzo Carro de fricción
- 1^a junta de aclaración 16 de marzo
- 1^a visita 18-mar Estretagia Publicidad
- 1^a conferencia 19-mar Arq. José Luis Flores Director de Acción Social de BNI
- 2^o reto 22 de marzo Lanzador
- 2^a junta de aclaración 23 de marzo
- 2^a visita 25-mar Los supermercados del Futuro IVPC Experience
- 2^a conferencia 26-mar Mtra. Florencia Vite Red de Radio telescopios
- 3^{er} reto 29-mar Vehículo propulsado por energía eólica
- 3^a junta de aclaración 30-mar
- 3^a visita 01-abr Redes con WAPIF
- 3^a conferencia 02-abr Lic. Esteban Carrera Cluster AereoEspacial
- 4^o reto 5-abr Carro de reacción
- 4^a junta de aclaraciones 6 de abril
- 4^a visita 08-abr Universidad IBM
- 4^a conferencia 09-abr Joel González Saldivar IBM
- 5^o reto 10-abr Carro aereodeslizador
- 5^a junta de aclaración 11-abr

AD_C_NÚÑEZ

5ª visita 15-abr Recorrido por el Estado de Aguascalientes
5ª conferencia 16-abr Dr. Ramón Angulo Inteligencia Artificial
6º reto 19-abr Carro de arrancones
6ª junta de aclaración 20-abr
6ª visita 22-abr Centro de Investigación en Matemáticas CIMAT Guanajuato
6ª conferencia 23-abr Dr. Adolfo Sánchez Valenzuela CIMAT
7º reto 26-abr Carreta
7ª junta de aclaración 27-abr
7ª visita 29-abr Omar Álvarez, "Cordada a Oscuras, una expedición de altura"
7ª conferencia 30-abr Dra. Tania Robles Agencia Espacial Mexicana
8º reto 3-may Insecto
8ª junta de aclaración
8ª visita 06-may Adrián Gutiérrez "Cielos Despejados"
8ª conferencia 07-may Dr. Raúl Mujica INAOE
9º reto 10-may Malacate
9ª junta de aclaraciones 11 de May
9ª visita 13-may SUMAP Aplicaciones a la medida
9ª conferencia 14-may Mtra. Yanelly Domínguez La mujer Ingeniera
10º reto 17-jun Vehículo diferencial
10ª junta de aclaraciones 18-jun
10ª visita 20-may MEXART Laboratorio de Clima espacial
10ª conferencia 21-may Dr. Carlos Salicrup Misión análoga a Marte
Premiación 28-may Consulado General de los Estados Unidos en Guadalajara

Tiempos

Fueron dos meses y medio de actividad sin contar el tiempo desde la convocatoria hasta el seguimiento posterior que IBM les está brindado a los 15 ganadores del Circuito de Robótica y las becas de inglés que brindó Instituto Hospes.

Evaluación y plan de monitoreo.

Los alumnos enviaron evidencia fotográfica de los resultados obtenidos en cada reto y publicaron el video del desempeño del mismo; se premiaron los mejores 3 desempeños de cada reto y los 3 proyectos con más vistas y likes, los cuales también enviaron evidencia fotográfica con límite de hora. Existieron 4 grupos evaluadores, 1 por cada estado que contabilizó, registró y dio a conocer los resultados de cada reto y la acumulación de puntos para la gran final, así mismo se contabilizaron las visualizaciones obtenidas de cada uno de los videos publicados

durante el Circuito de Robótica para poder monitorear el número de beneficiarios directos e indirectos, siendo más de 500,000

Como el programa tiene un efecto multiplicador y puede ser sostenido después del término de la subvención

El programa total del Circuito de Robótica quedará publicado y podrá ser consultado en cualquier momento, la reproducción permitirá la creación de más contenido, que permitirá la participación de alumnos e incluso de nuevos patrocinadores que colaboren en la creación de nuevas temporadas y contenidos diversos, así como contenido de consulta para docentes. Se creó una segunda temporada con las Barras Libres Histórica, Astronómica y Científica para que la comunidad que participó siga participando de estos temas novedosos en lo que se convoca al Circuito de Robótica 2022.

Conclusiones

Es importante planear la fecha de inicio en conjunto con las autoridades educativas para que puedan participar más estudiantes y no coincida con el circuito de actividades ya planeadas.

Hay un gran interés de los estudiantes por este tipo de contenidos gratuitos.

Los ganadores, como parte de su premio, recibieron certificaciones para participar en otro torneo nacional y uno de los prototipos ganó el segundo lugar para concursar en un torneo internacional, donde ganó el primer lugar, lo que nos enorgullece sobremanera ya que aprendieron las bases en el Circuito de Robótica.

Dentro de los ganadores encontramos un estudiante que no contaba con equipo de cómputo para continuar con el seguimiento que está dando IBM, su maestra le prestaba su equipo en virtud del potencial que ve en él por lo que conseguimos una computadora en donación para él. Y nació el nuevo programa equipa un talento para que podamos seguir impulsando a los jóvenes que por sus circunstancias difícilmente tendrán acceso a otras opciones.

Tuvimos un 36% de participación femenina con 3 estudiantes ganadoras lo que nos indica que es un evento incluyente y motivante.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, JPS. (2020). STEAM Como metodología activa del aprendizaje en la educación superior. *Pol. Con.* 48(5), 467-492. [4]
- Circuito de Robótica (2021, 24 de febrero). Facebook <https://www.facebook.com/CircuitoRobotica/> [6]
- Circuito de Robótica. [video]. YouTube <https://youtube.com/c/CircuitodeRob%C3%B3tica>. [7]

 AD_C_NÚÑEZ

- Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo sostenible, Agenda 2030. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/> [3]
- Ningenia (2016). Qué es la Industria 4.0. <https://ningenia.com/?s=que+es+la+industria>
- Rodríguez, E. (2016, 26 de mayo). *Concurso de robótica mayo* [video]. YouTube <https://youtu.be/1FkbnqiuS7o>. [5]
- Ynzunza Cortés, C. (2017). El Entorno de la Industria 4.0. Implicaciones y Perspectivas Futuras. *ConCiencia Tecnológica*, 54. [1]

Monólogos científicos virtuales: la experiencia del museo Parque Explora en Medellín, Colombia

Oquendo López Hernán Dario (hernan.oquendo@parqueexplora.org)

Ruiz Acosta Andrés Maurio (andres.ruiz@parqueexplora.org)

Ramírez Ceballos Juan Camilo (juancamiloramirez6@gmail.com)

Resumen

La pandemia de COVID-19 ha desafiado a todos los sectores de la sociedad. Las propuestas de comunicación científica también se han visto afectadas, tal es el caso de los monólogos científicos (MC) en el Parque Explora. Los MC son puestas en escena donde un divulgador habla de un tema dirigiéndose a una audiencia en vivo (normalmente presencial) para comunicar conceptos científicos de manera directa, ligera y con la voz como principal vehículo. Con la irrupción de la virtualidad como canal fundamental de interlocución con los públicos, la estrategia de MC mudó sus presentaciones a la digitalidad. Este trabajo tiene el propósito de mostrar las actividades de divulgación que llevó a cabo el grupo Homo nologus de Parque Explora en el formato MC, con diversas audiencias y en diferentes contextos. Con la cámara de sus celulares, y desde su casa, los monologuistas desarrollaron su espectáculo virtual en distintos escenarios: en el marco de cursos universitarios, en congresos, en aulas de colegios, en el curso de divulgación del Parque Explora y en la séptima versión del concurso de monólogos científicos que se realizó en 2020. Miles de personas han podido ver a los monologuistas en acción y han sido parte de las conversaciones que estos espectáculos propician. La química, la geología, la astronomía, la astrobiología, la biología, las ingenierías, las matemáticas, la literatura, el teatro y muchas áreas más han entrado en escena para estimular el diálogo e incitar el asombro en los asistentes. Con estas experiencias se verifica una vez más la potencia de este formato para conectar con las audiencias y se abren nuevas posibilidades de experimentación en los canales, medios y plataformas que plantea la era digital.

Palabras clave: monólogos científicos; virtualidad; diversidad de públicos; nuevos formatos.

1. El colectivo de monólogos científicos del Parque Explora

Los monólogos científicos (MC) son puestas en escena donde un orador se dirige a una audiencia en vivo (normalmente presencial) para comunicar un contenido de ciencia sin más recursos que su voz y su cuerpo. Este formato permite divulgar conceptos científicos de manera directa, ligera y con la palabra como vehículo principal para conectar con los públicos (Monólogos científicos, 2015).

En el Parque Explora, Medellín, se conformó el grupo Homo nologus de MC en octubre del año 2014 después de haber realizado la primera versión del concurso de monólogos científicos: la ciencia es otro cuento. El evento hizo parte de una estrategia, coordinada por la Escuela Explora (Muriel Delgado & Arango Tamayo, 2020), de formación de mediadores en habilidades comunicativas de la misma forma que lo presentan en (Scalice et al., 2019b) Homo nologus ha desarrollado sus actividades como un colectivo de teatro + ciencia afiliado al Parque Explora. En sus primeros años el grupo estuvo conformado por mediadores del museo, posteriormente se iniciaron semilleros de formación en MC ofrecidos a la comunidad en general y en los últimos años se ha buscado fortalecer las relaciones museo-universidad y museo-escuela con intervenciones que van desde espectáculos en colegios y campus universitarios hasta cursos de divulgación y de MC con jóvenes investigadores.

Las actividades del colectivo se enmarcan cada año en la organización del concurso de monólogos (VI Concurso de monólogos científicos, 2019). Este espectáculo está basado en el formato propuesto en el FameLab (Inicio | Famelab, 2012), un evento fundado por el Festival de la Ciencia de Cheltenham en 2005 en el Reino Unido según (Zarkadakis, 2010), que busca identificar y vincular a jóvenes investigadores para que comuniquen la ciencia que hacen. A diferencia del FameLab el concurso de Parque Explora es abierto a la comunidad académica en general, profesores, mediadores de museos, investigadores, estudiantes y profesionales diversos. La única condición es realizar el proceso de formación en el semillero de monólogos.

En el 2020 por confinamiento en el país toda la estrategia de Homo nologus mudó sus actividades a lo digital. El semillero de monologuistas, el concurso, las presentaciones en colegios y universidades y la formación en divulgación a jóvenes investigadores ocurrieron desde la virtualidad. Este texto busca mostrar las actividades realizadas y los aprendizajes que de estas se desprenden, con la esperanza de que sean útiles para quien quisiera llevar a cabo estrategias similares.

2. Actividades en MC en Parque Explora

Los MC en Parque Explora es un programa que reúne varias acciones. El concurso dejó de ser un evento puntual para convertirse en toda una estrategia que

atraviesa múltiples actores, públicos y escenarios. A continuación, se describirán las diferentes propuestas que contiene este formato en el museo.

- **Semillero de monólogos de ciencia**
Abierto a la comunidad, lleva más de cinco años formando en divulgación científica en general y en este formato en particular a cientos de profesionales. Es un grupo heterogéneo de personas que se reúnen a construir textos divulgativos sobre temas variados y a ponerlos en escena. Con herramientas del teatro, la impro y la cuentería se realiza un entrenamiento en competencias comunicativas.
- **Espectáculos de divulgación científica**
Con los monólogos que se preparan en el semillero se han realizado espectáculos en universidades y colegios de la ciudad. En el marco de eventos como ferias escolares, ferias universitarias y congresos académicos el grupo ha presentado sus creaciones. Desde el año 2020 esto ocurre desde la virtualidad lo que ha propiciado presentaciones en espacios por fuera de Medellín.
Estos espectáculos también se han presentado en el pasado en bares, cafés y bibliotecas de la ciudad, por las medidas de bioseguridad actuales se han dejado de realizar.
- **Curso de formación para jóvenes investigadores**
En colaboración con la Universidad de Antioquia iniciamos un plan piloto de formación en divulgación y competencias comunicativas para estudiantes que están realizando su trabajo de investigación. La intención fue proporcionar a los asistentes recursos del teatro y del storytelling para que cada uno presente la ciencia que hace en el formato MC. Los cursos fueron híbridos, varias de las sesiones se hicieron virtualmente y el montaje final se realizó presencialmente. Se construyeron sesenta y tres (63) productos de divulgación de investigaciones actuales de la universidad.
- **Curso de formación en MC para maestros y maestras**
Con los Maestros Amigos de Explora (MAE) y el programa MOVA de la secretaría de educación de Medellín se han llevado a cabo procesos formativos en este formato. Varios de los profesores se han convertido después en participantes del concurso anual. El trabajo en los últimos años se ha realizado de manera virtual y se espera retomar actividades presenciales el próximo año.
- **Formación en habilidades comunicativas para mediadores de museos de ciencia**
En sus inicios los MC se propusieron como una excusa para que los mediadores de Explora ejercitaran sus habilidades de comunicación y construyeran discursos divulgativos. Aún hoy se

hacen capacitaciones con este fin, los recursos del storytelling y la improvisación teatral son frecuentes en las formaciones de la Escuela Explora y son realizadas por Homologos.

- **Colectivo Homologos**

Más de cien (100) personas han sido parte del colectivo de Homologos. Desde 2014 se han construido y presentado en diferentes espacios de la ciudad monólogos de ciencia de distintas disciplinas. Las actividades del colectivo han sido variadas, en grupos de seis a ocho integrantes se construyen espectáculos que se acomodan a las características de los públicos y a las temáticas de los eventos. Las presentaciones actuales ocurren en su mayoría en la virtualidad

- **Concurso**

En diciembre de 2021 se realizará la octava edición del concurso de monólogos científicos: la ciencia es otro cuento. El año pasado se hizo una versión especial virtual con participantes anteriores, este año el evento regresa a la presencialidad con transmisión por streaming. El espectáculo va más allá de ser un concurso, los concursantes hacen el montaje en conjunto y con el apoyo de divulgadores del Parque Explora escriben sus textos y arman la puesta en escena completa

3. Algunos aprendizajes del camino recorrido

La estrategia de MC del Parque Explora ha tenido sus conquistas y aciertos y también sus errores y luchas. Como de ambas partes se aprende en los siguientes párrafos se enunciarán las lecciones que en el trabajo de escribir monólogos y presentarlos se han encontrado. Esta sección se dividirá en dos partes, una primera parte de claves, consignas, afirmaciones y consejos a la hora de construir un monólogo científico y una segunda sobre los aprendizajes del trabajo en el mundo digital.

3.1. ¡Así que quieres hacer un monólogo científico! Esto hemos aprendido nosotros.

Si después de pensarlo mucho, por fin te has decidido a hacer tu monólogo: ¡bienvenid@! Sabemos que ya te has mirado al espejo y has intentado tu cara de monologuista,

¡Felicitaciones!, tendrás que seguir haciéndolo.

Lo primero que tenemos para decirte es que te metiste en algo serio, tendrás la responsabilidad de emocionar a un público; y tener público es un privilegio, así que no lo subestimes. Probablemente has visto a muchos monologuistas en

escena, todos ellos han pasado mucho tiempo preparando lo que van a decir. Sí, es verdad que lucen espontáneos... **eso se llama trabajo.**

Después de leer esto estamos listos para comenzar a diseñar tu monólogo científico: El contenido es lo que más debe importarte (está bien puedes hacer ese chiste que se te ocurrió en la ducha, ¡el de las enzimas!). Tu tema es prioritario, definirlo es lo que sigue. Y para definirlo sirve pensar en qué te gustaría que las personas que te escuchan se lleven para la casa. ¿Sirve cualquier cosa? Es mejor una pregunta que un dato suelto, es mejor un cómo sucede que una cifra, es mejor una anécdota que un nombre. Es mejor una descripción que una definición extensa. Es mejor algo que te interese que el tema de moda. Es mejor menos que más. Si ya pensaste en algo, continuemos... Lo que sigue es escribir. Tu presentación debe estar **SIEMPRE** sustentada en un texto, lo que estás haciendo requiere que seas riguroso. Que el formato sea fresco no significa que lo que tu estas diciendo no sea importante. **Es divulgación y hay que hacerla bien.**

En eso nos diferenciamos del stand up, porque lo que decimos siempre debe tener sentido más allá de la simple intención de hacer reír. Así que escribe. Tienes libertad para hacerlo: Haz un guion exacto de lo que vas a decir, escribe una escaleta que te guíe, ordena las ideas más importantes de tu presentación. Escribe lo que quieras, ¡pero hazlo! ¿Y después? Muéstraselo a alguien y corrige.

Simultáneamente al escribir el texto es importante que pienses en quién hablará en tu monólogo. Sí, ya sabemos que serás tú. Pero ¿qué parte tuya? En esto nos parecemos al stand up: El que habla tiene una personalidad. Definir eso te dará herramientas para tu puesta en escena. Te mostramos como: Si por ejemplo vas a hablar del calentamiento global podrías elegir ser alguien que está de acuerdo con que la Tierra se caliente porque odias el invierno, o ser de los que defienden las energías verdes porque es tu color favorito. Lo que queremos decirte es que fijar una posición desde la cual hablar o involucrar al público en alguna situación **es bastante recomendable**. Ojo no lo lles al extremo, la idea no es convencer al auditorio de nada, **ni juzgar** la forma como ellos se relacionan con el mundo. Ni tampoco que lo que digamos sea interpretado tan seriamente, esto es para divertirse y para empatizar con el público.

Escrito el texto y habiendo decidido una "persona" desde la cual vas a hablar, estamos preparados para ponerlo en escena.

La manera cómo inicias tu intervención es muy importante. Una pregunta ingeniosa, un comentario del tipo: venía pensando, ¿no les ha pasado?, una confesión sobre ti, una historia. Cosas de ese tipo funcionan. El objetivo es que el público se sienta identificado, que diga: "no lo había pensado", "a mí también me pasa", "¿de dónde saca semejante cosa?", "qué más irá a decir", "¿con qué otra cosa va a salir?" Esa debe ser la intención de tus primeras palabras. ¿Recuerdas lo que escribiste? **Úsalo**. Busca matizar tu voz, tómate tu tiempo, deja que las ideas que preparaste empiecen a salir espontáneamente, no te preocupes si no se rieron con lo de las enzimas. **Muévete por el escenario**, busca un lugar para decir eso que

crees más importante, acércate al público si quieres enfatizar algo. Usa tu cuerpo si lo necesitas para ilustrar un punto.

No te preocupes por hacerlos reír, la mayoría de las risas surgirán por las situaciones que logres crear, no tanto por lo que dices. Recuerda que lo que más nos interesa **es el contenido** y nuestro contenido es científico. Además, casi nadie habla de ciencia como tú lo estás haciendo, entonces olvídate de hacerlos reír, **ellos la están pasando bien.**

Prepara el final. Servirá una afirmación concluyente, una pregunta sin respuesta, la solución al problema que planteaste al principio o el final de la historia, sea cual sea tienen que darse cuenta ya que terminaste.

Y cuando hayas hecho todo lo anterior, repítelo, e inténtalo una y otra vez frente al espejo, luego en frente de tus amigos y claro después con público.

Y por último recuerda que lo que te acabamos de decir no son más que sugerencias. A nosotros los chistes de enzimas tampoco nos funcionan.

3.2. Monólogos científicos en la virtualidad

La experiencia de la virtualidad no le es ajena a casi nadie en la modernidad. Inesperadamente hubo que adaptarse a las nuevas maneras. En el caso de las actividades de monólogos y especialmente en las presentaciones la puesta en escena tuvo que modificarse en algunos aspectos (no solamente logísticos) para que la experiencia siguiera siendo memorable. A continuación, se listarán varias cuestiones a tener en cuenta en la virtualidad que desde homo nologus se han aprendido.

- Los monólogos deben estar escritos. Tener un texto con la estructura de lo que se va a contar es fundamental y permite mucha flexibilidad para adaptarse a los cambios que puedan presentarse en el camino.
- Si bien los monólogos pueden ser los mismos que se presentan en distintos escenarios es importante conocer el público y el contexto del evento. Este aspecto no es trivial. Un cambio mínimo en el orden de aparición de los monólogos puede hacer la diferencia
- Hay que practicar antes frente a cámara no se puede asumir que es lo mismo que en la presencialidad
- Con anterioridad debe planearse y anunciarse al inicio un espacio de participación de los asistentes. Este formato se presta mucho para motivar la conversación.
- Hay que propiciar la interacción en el chat permanentemente.
- Es importante tener por lo menos a una persona encargada de lo técnico, de preferencia que no se vaya a presentar

- Es mejor que el espectáculo no sea muy largo. Lo virtual no es lo mismo que lo presencial, si en la presencialidad duraba una hora en lo digital debe durar media
- Es mejor tener una cámara de soporte
- El sonido debe cuidarse al máximo. En el peor de los casos la imagen puede ser de baja calidad, pero el sonido no. La experiencia memorable depende mucho de esto
- Tener en cuenta que siempre que van a ocurrir fallos, hay que prepararse psicológicamente. Entrenarse en improvisación teatral es muy recomendable

Conclusión

La pandemia del COVID-19 nos ha confrontado en muchos aspectos y nos ha permitido colonizar otros territorios. En el caso del formato MC la virtualidad ha ampliado las posibilidades de expresión de los divulgadores y les ha demostrado la flexibilidad y la capacidad de adaptación de este tipo de estrategias, además de la posibilidad de obtener beneficios económicos para la institución. Quedan pendientes muchas cosas por hacer. El grupo homo nologus tiene una intención clara de colaborar en la expansión del ecosistema de teatro + ciencia en la región y está interesado en construir red con personas abiertas a este formato.

Referencias bibliográficas

- VI Concurso de monólogos científicos. (2019). Parque Explora. <https://www.parqueexplora.org/aprende/vi-concurso-de-monologos-cientifico#contenido-principal>
- Inicio | Famelab. (2012). Famelab España. <https://www.fecyt.es/es/tematica/famelab-monologos-cientificos>
- Monólogos científicos. (2015). Parque Explora. <https://www.parqueexplora.org/mon-logos-cient-ficos>
- Muriel Delgado, J. G., & Arango Tamayo, G. A. (2020). Mediación en Parque Explora. *Journal of Science Communication América Latina*, 03(02), A01. <https://doi.org/10.22323/3.03020201>
- Scalice, D., Dolci, W., Brochu, L., Merriman, T., Davis, H., Billings, L., & Voytek, M. A. (2019b). FameLab USA: Improving Science Communication Skills for Early Career Scientists. *Astrobiology*, 19(4), 614–623. <https://doi.org/10.1089/ast.2017.1809>
- Urién, H. (2015). *La narración fractal*. Palabras del Candil.
- Zarkadakis, G. (2010). FameLab: A Talent Competition for Young Scientists. *Science Communication*, 32(2), 281–287. <https://doi.org/10.1177/1075547010368554>

Celebremos la Luz. Día Internacional de la Luz 2021, Nodo México

María Teresa Pérez de Celis Herrero¹ (tita@dgdc.unam.mx)

Ana María Cetto Kramis² (ana@fisica.unam.mx)

Introducción. Día Internacional de la Luz

Tras el exitoso Año Internacional de la Luz y las Tecnologías basadas en la Luz (AIL 2015), en 2017 la Conferencia General de la UNESCO proclamó la fecha del 16 de mayo como Día Internacional de la Luz (DIL), en recuerdo de la primera operación de un láser de rubí, realizada con éxito el 16 de mayo de 1960. Esta celebración ha propiciado, año con año, la participación de diversos sectores de la sociedad en actividades que muestran, a través del fenómeno de la luz y de sus aplicaciones, cómo la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura pueden contribuir a los objetivos de la UNESCO. El DIL nos convoca, así, a fortalecer la cooperación en todos los ámbitos en pro de la paz y el desarrollo sostenible.

En el logo del Día Internacional de la Luz se conjugan la imagen del AIL 2015 con su conjunto de banderas bordeando el Sol, y los colores que representan los 17 objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas:



Durante la celebración del DIL 2020 experimentamos, más que nunca, la importancia de la comunicación científica. Existe una gran necesidad de concienciar al público de que la ciencia y tecnología contribuye no solo a una mejor comprensión de fenómenos complejos como una pandemia, sino también al desarrollo de medidas preventivas, tratamientos y herramientas de diagnóstico para contrarrestarla. En el caso de la luz y las tecnologías ópticas los beneficios comprenden una vasta gama, desde los efectos de la iluminación natural en la

¹ Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México

² Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México

salud, hasta las aplicaciones de la fotónica a la imagenología moderna y el uso del láser con fines terapéuticos.

La sociedad en general está experimentando una variedad de desafíos que afectan su confianza en la ciencia. Los últimos 20 meses han demostrado abiertamente la importancia de las soluciones basadas en conocimiento científico, en campos que van desde la atención médica hasta la ingeniería. De aquí la necesidad de generar confianza en el proceso científico y el papel crucial que tiene en la mejora de nuestra calidad de vida, así como de propiciar la conciencia mundial a través de la educación y la difusión de la ciencia y la tecnología de la luz, en áreas como las comunicaciones, el desarrollo sostenible, la acción climática y la atención médica.

Por ello, desde mediados de 2020 el Nodo México del DIL inició los preparativos para el Día Internacional de la Luz 2021, anticipando un fuerte enfoque tanto en eventos híbridos como en línea, al igual que en muchos otros países. Aunque las actividades llamadas virtuales no pueden reemplazar del todo la divulgación presencial, brindan amplias oportunidades para escuchar a una gama de ponentes internacionales y permiten llegar a una audiencia mucho más amplia.

Celebración del DIL 2021

Un objetivo clave del Nodo México para la celebración del DIL 2021 fue proporcionar recursos e ideas que promovieran y apoyaran de manera efectiva los eventos organizados por diversas instancias en el país, con la flexibilidad de adaptarse dependiendo de cómo evolucionara la situación de salud global. Por otro lado, el Nodo mismo convocó a un grupo de entidades a desarrollar conjuntamente una serie de iniciativas novedosas, con participación tanto nacional como internacional y con énfasis en mejorar los medios de difusión e interacción entre la ciencia y la sociedad.

El programa del Nodo se extendió más allá del 16 de mayo, con algunas actividades que se prolongaron hasta el 20 de junio y otras hasta finales de agosto. El Comité Organizador, en el que participaron las siete entidades representadas en el Recuadro 1, desarrolló un amplio y atractivo programa con 40 eventos en campos relacionados con la luz. Se llevaron a cabo actividades tanto presenciales como a distancia, en las que 100 especialistas participaron en webinars especializados, charlas, talleres, videos, dinámicas interactivas, transmisiones en vivo, conferencias magistrales y recorridos virtuales, entre otros. La agenda completa se puede consultar en la página web: <http://www.diadelaluz.unam.mx>



Recuadro 1. Comité Organizador Programa DIL 2021

El domingo 16 de mayo se llevó a cabo la inauguración en modalidad híbrida desde el Museo Morelense de Arte Contemporáneo Juan Soriano (MMAC), con la participación de la Dra. María Elena Álvarez-Buylla, directora General del Conacyt; la Dra. Julieta Goldzweig Cornejo, Secretaria de Turismo y Cultura del Estado de Morelos; el Antropólogo Víctor Hugo Valencia, director del Centro INAH Morelos; la Lic. Carolina Ann Dubernard Smith, directora del Museo Morelense de Arte Contemporáneo (MMAC), el Prof. John Dudley, presidente del comité internacional del DIL, la Dra. Ana María Cetto y la M. en ES. María Teresa Pérez de Celis Herrero, del Nodo México.

El mismo 16 de mayo se presentó la conferencia “Xochicalco, un rayo de luz en la oscuridad”, sobre un fenómeno único que sucede justamente en esta fecha en el centro arqueológico de Xochicalco, en el Estado de Morelos, México, donde cerca del mediodía el Sol pasa directamente por el cenit, creando una impresionante columna vertical de luz en el interior de una cueva. Junto con la IALD y el Instituto Nacional de Antropología e Historia se realizó un video sobre este atractivo fenómeno, ya que – a causa de la pandemia – se encontraba restringido el acceso a los sitios arqueológicos[1]. Esta fue una magnífica forma de acercar al gran público, de la mano de los expertos, a la investigación del sitio de Xochicalco y a la Arqueoastronomía. El MMAC ofreció para el público general, salas de asistencia durante su horario de apertura para poder seguir las transmisiones del programa digital. Por lo demás, sus instalaciones sirvieron de sede para la exposición presencial “IN-VISIBLE” que permaneció abierta del 16 de mayo al 31 de agosto 2021 y reunió las instalaciones lumínicas expresamente creadas por seis artistas contemporáneos[2].

Webinars “Luces sobre la Ciudad”

El proyecto Luces sobre la ciudad tiene como objetivo general abordar la problemática de iluminación urbana (espacios públicos y edificaciones) en la Ciudad de México, con el propósito de generar una estrategia de iluminación basada en la investigación científica y una adecuada práctica profesional para el diseño de políticas públicas[3]. Dicha estrategia se pretende que sea integral, clara y contextual, para fomentar el uso de la iluminación como un factor de desarrollo social, económico y cultural, mitigar los efectos negativos en la salud y el ambiente y enfatizar el uso racional de la energía. Los objetivos específicos del proyecto se enumeran en el Recuadro 2.

AD_C_PÉREZ DE CELIS HERRERO

- Promover el uso de la iluminación como un factor de desarrollo social, económico y cultural.
- Realizar estudios de los diversos aspectos relacionados con la iluminación urbana, con especial atención en la Ciudad de México.
 - ◊ Caracterizar la **calidad espectral** y el **flujo fotónico** en el ambiente lumínico intrahospitalario y en aulas.
 - ◊ Determinar la **composición espectral** y el flujo fotónico de las luminarias utilizadas en la Ciudad de México y en Ciudad Universitaria.
 - ◊ Identificar las fuentes artificiales de luz que emiten longitudes de onda o flujos fotónicos que interfieren con procesos biológicos de plantas y animales.
 - ◊ Detectar la modificación de los **albedos nocturnos** generada por la iluminación artificial o la contaminación en zonas arboladas, como jardines, y en calles poco arboladas.
 - ◊ Caracterizar la disponibilidad de la luz natural en la Ciudad de México.
- Desarrollar campañas informativas, de educación y de concientización.
 - ◊ Diseñar e impartir talleres a servidores públicos (alcaldías, obras, servicios urbanos, etcétera) para desarrollar prácticas adecuadas de iluminación urbana.
 - ◊ Diseñar programas de formación de especialistas y de capacitación técnica en los diversos ramos relacionados con la iluminación y sus efectos.
 - ◊ Realizar actividades lúdicas y experimentales en escuelas para fomentar una relación más cercana con la luz.
- Formular recomendaciones, normas y políticas públicas.
 - ◊ Proponer una normativa orientada al aprovechamiento del flujo luminoso natural en la urbe.
 - ◊ Proponer e instrumentar estrategias para disminuir la exposición a la luz por la noche.
 - ◊ Incluir en la normativa la revisión del proyecto de iluminación urbana por especialistas en diseño de iluminación.

Recuadro 2. Objetivos específicos del proyecto Luces sobre la Ciudad

En virtud de la importancia que la iluminación del espacio público reviste para la calidad de vida de los habitantes de la metrópoli, la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México acordó acoger y apoyar el proyecto dentro de la Red ECOS[4]. Un grupo multidisciplinario de destacados expertos de diferentes adscripciones garantiza que los trabajos del proyecto conduzcan a recomendaciones y propuestas de solución basadas en el análisis y el conocimiento científico. Cabe mencionar que un elemento clave en el desarrollo del proyecto es el de propiciar la concientización y educación de los diversos sectores y actores involucrados. Para ello qué mejor plataforma que el Día Internacional de la Luz, por la oportunidad que da de desarrollar, de manera transversal, actividades que sirvan para tender puentes entre especialistas y la ciudadanía, tanto como parte de la educación formal y no formal, como mediante actividades de ciencia ciudadana y proyectos de acción comunitaria que conduzcan a procesos de experimentación y aprendizaje o de los cuales emanen propuestas de solución.

Como responsables del Nodo México del DIL y a la vez miembros del proyecto Luces sobre la Ciudad, las autoras de este trabajo nos dimos a la tarea de invitar a expertos partícipes del proyecto, a que coordinaran una serie de 13 seminarios en línea dedicados a diferentes temáticas relacionadas con la iluminación del espacio público y sus impactos. De esta manera logramos conjuntar las fortalezas del contenido temático del proyecto y la experiencia del Nodo México, para integrar en el programa del DIL 2021 una componente de gran valor por sus contenidos y por la relevancia para los habitantes de la ciudad y el público en general. Con el fin de ampliar las perspectivas temáticas, se invitó a ponentes del país y del exterior, así como a autoridades gubernamentales. En el conjunto de webinars (véase el Recuadro 3) estuvieron presentes la reflexión, la educación, la información, la divulgación y la concientización. Naturalmente se abordó en las diferentes

sesiones la problemática específica planteada por la pandemia y sus múltiples consecuencias, entre ellas el prolongado confinamiento en espacios cerrados[5].

Se contó con una nutrida participación en los webinars, de 10, 341 personas. Los temas que captaron el mayor interés de la audiencia fueron: "Luz y energía en la vida cotidiana", seguido de "Luz y oscuridad. La observación del cielo" y "Luz y políticas públicas".

Organizadoras: María Teresa Pérez de Celis (DGDC-UNAM) y Ana María Cetto (IFUNAM)

- Luz y su interacción con la atmósfera. Ambiente y caracterización. Coord. Dr. Héctor Solano
- Luz y ciudades sustentables. Coord. Dr. Javier Delgado
- Luz y diseño de iluminación. Miradas alternas. Coord. DI. Víctor Palacio
- Luz y biodiversidad. Coord. Dra. Alma Orozco
- Luz y patrimonio. Coord. Mtro. Parsifal Islas
- Luz y diseño de luminarias. Coord. Arq. Alejandro Díaz Infante
- Luz y oscuridad. La observación del cielo. Coord. Dra. Silvia Torres
- La importancia de la iluminación para la certificación WELL. Coord. Ing. Javier Villaseñor
- Luz natural y el entorno construido. Coord. Dra. Cecilia Guadarrama
- Luz y salud. Coord. Dra. Carolina Escobar
- Luz y energía en la vida cotidiana. Coord. Dr. Antonio del Río
- Luz y políticas públicas. Coord. Dra. Ana María Cetto
- Conclusiones y Recomendaciones. Coord. DI. Víctor Palacio

Recuadro 3. Webinars "Luces sobre la Ciudad"

Resultados principales y conclusiones

En cuanto a los resultados globales de los eventos organizados en el marco del DIL, se tienen los siguientes datos:

| | |
|---|--|
|  | 2,151,882 participante |
|  | 40 conjuntos de eventos |
|  | 13,512 impresiones |
|  | 17/17 ODS atendidos |
|  | 23 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, España, Estados Unidos de América, Guatemala, Honduras, Reino Unido, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana, Uruguay, Venezuela |

El Programa 2021 alcanzó materialmente a todos los países del Continente. Se ofrecieron 40 conjuntos de actividades con contenidos de ciencia, en español, de las que se han registrado cientos de reproducciones. Uno de los aspectos positivos que nos ha dejado la pandemia es que se ha demostrado la efectividad de realizar eventos virtuales: la globalidad alcanzada, el seguimiento a los participantes, la interacción en vivo, el costo -en sentido amplio- y la posibilidad de reproducción de las actividades, entre otras. No queremos dejar de mencionar los eventos híbridos como un claro ejemplo de las nuevas formas de trabajo, ya que logran combinar lo mejor de los encuentros presenciales y los virtuales.

Para finalizar, queremos dejar una reflexión para la comunidad de la RedPOP, extraída del Informe de la UNESCO sobre la Ciencia 2021[6] con relación a la comunicación de conceptos e información basada en la ciencia.

“La crisis provocada por la COVID-19 dio también lugar a una epidemia de información engañosa que tenía el propósito de fomentar la discordia. Denominada “infodemia” por la Organización Mundial de la Salud (OMS), esta propagación de noticias falsas ha demostrado cuán esencial es disponer de medios de información independientes, responsables y pluralistas, a fin de garantizar al público el acceso a información fidedigna y basada en la ciencia.”

Referencias bibliográficas

- Cetto A.M. y Pérez de Celis M.T. (2021). Luces sobre la ciudad. Revista Ciencia, 72 núm. 1, 50-59. Ciencia72-1.pdf (amc.edu.mx) <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/ediciones-anteriores/edicion-actual/851-luces-sobre-la-ciudad>. [3]
- IN-VISIBLE (2021) [video]. <https://www.facebook.com/DILMexico/videos/> [2]
- Red ECOS. <https://redecos.cdmx.gob.mx/> [4]
- UNESCO (2021). La ciencia y la pandemia. Science Report (unesco.org) <https://www.unesco.org/reports/science/2021/es/science-pandemic> [6]
- Webinars DIL [videos]. <https://www.facebook.com/DILMexico/videos/> [5]
- ZONA ARQUEOLÓGICA XOCHICALCO (2021) [video]. <https://www.facebook.com/DILMexico/videos/> [1]

Décimas Marinas: Poesía e ilustración para comunicar ciencias acuáticas a públicos diversos

Ronnie Reyes-Arriagada¹,
Roberto Matamala¹,
Isabel Guerrero²

Introducción

Los sistemas acuáticos de Chile, que consideran humedales, ríos, lagos y zonas costeras y oceánicas, constituyen un patrimonio natural de incalculable valor, reconocidos por constituir hábitats que albergan una rica biodiversidad y brinda una serie de servicios ecosistémicos a las comunidades a lo largo y ancho de todo el territorio nacional, considerando también las zonas insulares. Se ha relevado en los últimos años de manera urgente, la importancia de proteger y conservar estos sistemas, sometidos a impactos antrópicos de múltiple origen, acelerados por efectos del cambio climático. Para este objetivo, un componente que ha cobrado fuerza y relevancia en los últimos años son las acciones de vinculación con el medio, como estrategia fundamental que apunta a la visión al 2030 de la Estrategia Nacional de Biodiversidad: "...que la sociedad chilena comprenda, valore, respete e integre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del país como fuente de su propio bienestar, manteniendo las posibilidades de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras de protección y conservación de este patrimonio natural (Ministerio del Medio Ambiente Chile, 2017).

La comunicación científica puede realizarse bajo formatos de diseminación de conocimiento (Modelo de Déficit), o más participativos (Modelo Ciencia y Sociedad), este último con la interacción dialógica entre emisor y receptor de manera horizontal. Sin embargo, en ambos casos, la principal dificultad es lograr que esa interacción sea memorable.

Para que la comunicación de la ciencia se convierta en una instancia memorable, debe contener al menos cuatro elementos esenciales: experiencia, identidad, narrativa y emoción (Davies et al., 2019). La experiencia se relaciona

1 Universidad Austral de Chile

2 Trafun Ediciones

a la interacción del público con el objeto/sujeto que comunica. La identidad, enfatiza el cómo los elementos del contenido que se quiere comunicar generan conexión con los rasgos o características propias de las personas. La narrativa, se refiere a la utilización de lenguajes diferentes e innovadores, al usado en ciencias para comunicar de manera efectiva. Finalmente, la emoción, como conjunto de reacciones frente a un fenómeno dado, es la forma en la que las personas hacen sentido del mundo, y que se complementa con los argumentos y hechos.

En este sentido, el uso de formatos y metodologías que incorporan enfoques creativos provenientes del mundo del arte, han cobrado relevancia en las actividades de educación y comunicación de la ciencia (Ministerio de la Culturas, las Artes y el Patrimonio Chile, 2019), ya que el desarrollo del conocimiento y de aprendizajes se fortalecen cuando hay convergencias disciplinares. Esto se traduce en un cruce de conocimientos, una transversalidad de lenguajes y un enriquecimiento de perspectivas, que permite refrescar las miradas sobre el mundo en que vivimos, gatillando ideas innovadoras y nuevos horizontes simbólicos para el desarrollo cultural de la sociedad (Opermanis et al., 2015). Dentro de las expresiones artísticas, la poesía, permite capturar y expresar lo esencial de la información científica que se quiere difundir, permite jugar con el lenguaje para transmitir ideas, destacando conceptos esenciales, atraer con su estética particular a los lectores que no acostumbran a consumir información técnica-científica en formatos tradicionales (Januchowski-Hartley et al., 2018) y conecta con la emocionalidad del lector.

La poesía excava en las palabras y mediante un juego de significados nos evoca algo que no habíamos percibido, generando experiencias, emociones, sentimientos e imágenes. Queremos leerlo una y otra vez hasta entenderlo o quedarnos pensativos por horas y días. Tanto ciencia como poesía se desarrollan con base en la creatividad, la imaginación, la prueba y el error, la experimentación, la perseverancia y el gozo del hallazgo. La poesía crea mundos paralelos e interiores y se observan también hechos imposibles de observar en las condiciones normales de la vida cotidiana, y al igual que un experimento científico, es el poema el que los suscita o los replica (García, 2018). En este sentido, ofrece una forma de expresión única para comunicar contenidos, la que ha comenzado a utilizarse como recurso de divulgación científica para fines de conservación (Opermanis et al., 2015; Januchowski-Hartley et al., 2018; Illingworth y Jack, 2018).

En Latinoamérica, un género literario de poesía popular de gran relevancia es la décima. Constituye un fenómeno cultural que ha sobrepasado los límites de la literatura, y en particular de la poesía y el canto popular chileno (Tala, 2011). La décima es una concreción asombrosa de la capacidad creadora de nuestra comunidad. Los diez versos octosílabos que la componen se aparecen naturales; y la singular y juguetona disposición de las consonancias llevan al lector a un momento de prístina pureza en que recién el hombre parece maravillarse en el reconocimiento del mundo natural, en un encuentro admirable de la profundidad

y de la sencillez, de la sensibilidad y de la inteligencia, del respeto a la tradición y de temeridad innovadora (Sepúlveda, 1994). Por otra parte, la ilustración como medio de comunicación visual se fundamenta en la representación de narrativas y se constituye en un lenguaje gracias a la forma o estilo usado para transmitir la información. Se desarrolla pensando en sus elementos formales y comunicativos, mediante la aplicación adecuada de un proceso creativo y artístico que guían al ilustrador hacia un buen resultado. La ilustración tiene la ventaja de ser versátil y libre de acercarse a cualquier disciplina, como la poesía, para su objetivo que es agradar, informar y generar conocimiento (Menza et al., 1994). Por ello, poesía e ilustración constituyen un buen maridaje para la divulgación de contenido científico, generando el espacio dialógico necesario, íntimo y reflexivo, que permite no solo incorporar el conocimiento específico, sino que también la generación de una actitud que promueva la valoración de lo que el texto quiere transmitir.

Objetivos

El objetivo de este trabajo es la presentación del proyecto Décimas Marinas, libro que articula poesía, ilustración y ciencias acuáticas, como formato innovador para comunicar conocimiento científico a público diverso del segmento adulto, haciendo una revisión del uso de la poesía para la divulgación científica y analizando la décima como recurso para comunicar ciencia. Se analiza el proceso creativo y la secuencia lógica para la construcción de este tipo de productos de divulgación y se proponen recomendaciones a comunicadores científicos para su desarrollo. En específico para un libro como Décimas Marinas, formatos de este tipo permiten exponer y valorar la belleza de la biodiversidad marina y acuática y las amenazas que enfrentan estos ecosistemas en Chile, generando en el lector una experiencia con identidad y narrativa única, que conecta con su emocionalidad. De esta forma, se promueve crear conciencia de la gran importancia de estos sistemas naturales para sensibilizar a la ciudadanía acerca de su fragilidad y lo valioso de protegerlos, por su valor intrínseco y por los beneficios que brinda a la sociedad. Descarga gratuita en: <https://www.explora.cl/rios/decimasmarinas/>.

Guion de Contenidos

Las cuencas hidrográficas presentes en todo el territorio y los más de 4000 km de extensión de nuestras costas, en zonas tan diversas como las de la Corriente de Humboldt, las islas oceánicas, el área templada sur austral y las regiones subantártica y antártica, permiten que tengamos el privilegio de contar con una enorme biodiversidad de fauna presentes en nuestras aguas, muchas de las cuales se encuentran exclusivamente en nuestro país. Sin embargo, cuando se

apela a transmitir conocimientos específicos de estas especies (historia de vida, biología, ecología), que den cuenta de la importancia de conocerlas, protegerla y valorarlas, usualmente las descripciones técnicas, aun mediada por un trabajo de comunicación efectiva, pecan, generalmente —como la casuística lo demuestra— de una estética árida, pesada, donde el lector se enfrenta a la dificultad de retener su contenido, impidiendo que su lectura se transforme en una experiencia memorable. De ahí surge la oportunidad de estilizar el lenguaje poético, como narrativa especialmente única, que permita una transposición efectiva del conocimiento, en este espacio dialógico, íntimo y reflexivo, que provoque finalmente pensar y generar conciencia sobre la fragilidad del estado actual en la cual se encuentran muchas de ellas.

Para efectos de este proyecto se elaboraron relatos con información científica sobre historias de vida para 43 especies de aves, mamíferos, anfibios, peces e invertebrados representativas de la biodiversidad acuática que se extiende por todo Chile, basadas en un repositorio de fotografías seleccionadas del concurso nacional “Ojo de Pez”, con participación de autores chilenos durante los años 2014 a 2019. Adicionalmente, se construyeron relatos para siete sistemas insulares representativos del mar territorial, completando un total de 50. Estos relatos, fueron agrupados en capítulos de acuerdo con hábitats representativos de los sistemas acuáticos presentes en Chile, en los cuales es posible clasificar las especies contenidas: costero, oceánico, de humedal, antártico e insular. La agrupación en capítulos permite situar a una especie en particular dentro de un sistema (hábitat) en el que coexisten, en la realidad de la naturaleza y en la metáfora del capítulo, con otras especies afines, proporcionando al lector información complementaria sobre las interrelaciones naturales que conforman la biodiversidad de un paisaje en particular.

Con estos relatos, se generaron 50 poemas en estilo de décimas, 44 sobre especies y siete sobre islas de Chile, que son reconocidas por su particular biodiversidad faunística. La décima tiene la cualidad de transmitir de manera resumida en pocas y certeras palabras, la esencia del mensaje que se quiere transferir, y centrar los conceptos principales que deben hablar con el lector. Una vez construida la décima, se generó una ilustración que acompaña a cada una de ellas. La construcción de la ilustración considera dos elementos: por una parte, la fotografía, para recoger los elementos necesarios que identifiquen la especie y su hábitat, y por otra, lo enfatizado y destacado en el texto de la décima. Este ejercicio, permite al lector complementar su imaginario, pudiendo rescatar y asociar elementos en un ir y venir de ideas, evocaciones y reflexiones que se funden en la memoria, con sentido horizontal y dialógico entre autor y lector. Es la palabra la que conduce la experiencia, y la ilustración su complemento. En este caso, la fotografía y el guion técnico cumplen un rol de base para construir el relato de la experiencia “décima-ilustración”. Las décimas cumplen adicionalmente un carácter de vector, puesto que “en - seña” patrones de lectura de la imagen (“da señales”

para la lectura de la imagen), enriqueciendo la hermenéutica de la ilustración, guiando el ojo hacia lo sustantivo de la misma, aportando nueva información, pero sin agotar ni con mucho su sentido.

Características de los poemas

Desde el punto de vista del contenido, la décima provee la posibilidad de la exposición de un concepto, idea, y/o pensamiento de manera más desarrollada, debido a su estructura. Cada poema está compuesto por dos décimas de diez versos octosílabos cada una, lo que permite en su extensión presentar la línea argumental, su desarrollo y posterior conclusión en sentencia. La décima posee cualidades que le permiten ser estrofa para la lírica, y a su vez, estrofa para la épica. Las rimas están compuestas bajo la estructura de la décima espinela abbaaccddc, donde cada letra representa un verso.

Características de las ilustraciones

Las ilustraciones dialogan con cada décima, reforzando algunos elementos presentes en el texto y proponiendo nuevas lecturas que enriquecen la narración y los contenidos científicos. El equilibrio entre creatividad y objetividad es fundamental: se cuida tanto el valor estético como el informativo. Composiciones dinámicas, texturas y colores nos presentan los aspectos más significativos de cada especie y su hábitat. Además de la representación de la especie protagonista, surgen relatos paralelos en cada escena, así como líneas de continuidad entre las ilustraciones de un mismo capítulo. La presencia de ilustraciones también actúa como una plataforma de despegue para quienes aún no se han iniciado en la lectura o para quienes no se sientan familiarizados con la poesía. Las ilustraciones fueron realizadas digitalmente, usando herramientas y recursos similares a los análogos. El proceso de estudio y documentación necesarios para la realización de los dibujos fue apoyado por el autor del texto y por registros fotográficos de los animales en su hábitat.

Indicadores de Contribución

Finalmente, se realizó una encuesta de satisfacción a usuarios del libro (N=25), usando una escala de notas de 1 a 5 con los siguientes resultados. Ante la pregunta ¿Cómo le pareció el "contenido" del libro Décimas Marinas? un 96% lo calificó con nota 4-5, mientras que para el "lenguaje" fue de 92%, para las "ilustraciones" fue de 100%, y para el "diseño" fue de 100%. En relación con el fomento de actitudes

positivas hacia la conservación, ante la pregunta de si el libro generó curiosidad y motivación por aprender más sobre biodiversidad marina y acuática, un 54% puso nota 5 y un 42% calificó con nota 4 y respecto a si la lectura fomentó una actitud por el cuidado de las especies marinas y acuáticas y sus hábitats, un 83% puso nota 5 y un 17% calificó con nota 4. Dentro de las características cualitativas los encuestados destacan que el libro es “fácil de leer”, que entrega “información precisa de cada especie”, la “descripción de los animales en forma poética”, la “interdisciplinariedad” del producto, la “combinación de las décimas con las ilustraciones”, y la capacidad de “captar la atención de cualquier edad”.

Referencias bibliográficas

- Davies, S.R. Halpern, M., Horst, M., Kirby, D., y Lewenstein, B. (2019). Science stories as culture: experience, identity, narrative and emotion in public communication of science. *Journal of Science Communication*, 18: A01. <https://doi.org/10.22323/2.18050201>
- García, A. (2018). Poesía y Ciencia: simpatías y diferencias. *¿Cómo ves?*, 230: 1-4.
- Illingworth, S. y Jack, K. (2018). Rhyme and reason-using poetry to talk to underserved audiences about environmental change. *Climate Risk Management*, 19: 120-129. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.01.001>
- Januchowski-Hartley, S. R., Sopinka, N., Merkle B. G., Lux, C., Zivian, A., Goff, P. y Oester, S. (2018). Poetry as a creative practice to enhance engagement and learning in conservation science. *Bioscience*, 68: 905-911. <https://doi.org/10.1093/biosci/biy105>
- Menza, A. E., Sierra, E. L. y Sanchez, W. H. (2016). La ilustración: dilucidación y proceso creativo. *Kepes*, 13: 265-296. <https://doi.org/10.17151/kepes.2016.13.13.12>
- Ministerio del Medio Ambiente Chile (2017). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030*.
- Ministerio de la Culturas, las Artes y el Patrimonio (2019). Fondart Nacional Línea de Arte y Ciencia Convocatoria 2020.
- Opermanis, O., Kalnins, S. N. y Aunins, A. (2015). Merging science and arts communicate nature conservation. *Journal for Nature Conservation*, 28. 67-77. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2015.09.005>
- Sepúlveda, F. (1994). De la raíz a los frutos. Santiago de Chile: DIBAM, *Archivo de Cultura Popular*. pp. 21-22.
- Tala, P. (2011). La cultura popular, la poesía popular y la décima. *Revista Chilena de Literatura*, 78. 28.

MILSET AMLAT: Divulgación de la apropiación social de la ciencia y tecnología en América Latina

Dra. Ma. Angélica Riquelme Vargas¹
(Maria.Angelica.Riquelme.Vargas@milset.org)

Palabras Clave: MILSET AMLAT, Ciencia, Tecnología, Apropiación social, divulgación.

El Movimiento Internacional para el recreo Científico y Técnico (MILSET), es una organización no gubernamental, que tiene como objetivo desarrollar la cultura científica entre los jóvenes a través de diversos programas de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM), logrando un impacto mundial de participación de aproximadamente de 10.000 jóvenes de 67 países de todo el mundo con 137 organizaciones miembros.

MILSET, contempla seis oficinas regionales en ÁFRICA, AMLAT, ASIA, EUROPA, NORAM y VOSTOK, con el objetivo de integrar, conectar, apoyar a cada región con las organizaciones miembros de todo el mundo.

En la Región de América Latina, MILSET está presente desde 1999, constituyendo el Movimiento Internacional para el recreo Científico y Técnico de América Latina (MILSET AMLAT), integrado por las instituciones de los países fundadores de Argentina, Brasil, Chile, México y Perú, donde se planificaron, organizaron y coordinaron los programas de MILSET para ser promocionados y divulgados en los diferentes países de América Latina.

Destacan diversas actividades de divulgación científica y tecnológica juveniles de la Región de América Latina, con programas de ejecución basado en STEAM, desde congresos, foros, campamentos científicos, siendo Expo-Ciencias la actividad más representativa de la región. Cada institución representante del país de América Latina miembro de MILSET, planifica, organiza y coordina la Expo-Ciencias, herramienta de enseñanza y aprendizaje donde niños, niñas y jóvenes, con la orientación de su asesor(a), realizan un trabajo en equipo organizado y cooperativo, favoreciendo las interacciones sociales que conllevan a la interdependencia social positiva (Ferreiro, 2020), desarrollando temas emergentes

1 Movimiento Internacional para el recreo Científico y Técnico (MILSET) – Fundación Club Ciencias Chile (FCCCh)

y atingentes que informan, comunican y socializan para la construcción de una ciudadanía responsable y consciente, toda una sinergia de acciones entre estudiantes, asesores, comunidades educativas y familias.

En periodo de pandemia por COVID:19, las actividades de divulgación científica y tecnológicas se realizaron de forma virtual, desde la utilización del programa OBS de transmisión en directo, apoyado con las plataformas SKYPE, ZOOM, MEET, TEAMS, ofreciendo a la audiencia virtual conferencias, conversatorios, capacitaciones, expo-ciencias, foros, congresos, entre otros. Toda actividad virtual compartida a Facebook, Instagram y YouTube de la región de MILSET AMLAT.

La virtualidad en las actividades de divulgación científica y tecnológica en el movimiento internacional para el recreo científico y técnico de américa latina - MILSET AMLAT

En la actualidad MILSET AMLAT está conformado por 25 instituciones de 13 países de América Latina, destacando a Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú y Puerto Rico. Cada institución colabora y coordina variadas actividades de divulgación científica y tecnológica, bajo las normativas y reglamentación de MILSET, proceso de cooperación y colaboración direccionado por un Comité Ejecutivo, cuyo objetivo es la comunicación y vinculación con las organizaciones miembros.

Las actividades de divulgación científica y tecnológica en formato virtual, organizadas y coordinadas por MILSET AMLAT, son espacios de construcción y reconstrucción de conocimiento y saberes, cuyo objetivo es comunicar diversos temas de interés concerniente al contexto de la sociedad actual, permitiendo la interacción, el diálogo y feedback formativo con la audiencia virtual. Todo un proceso apoyado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (UNESCO, 2020), potenciando la interacción social en la formación virtual, por medio de herramientas de mediación tecnológica, elaboración de mensajes, chat de intercambio de ideas, modelación sociocognitiva, entre otros.

Actividades de Divulgación realizadas en el periodo 2020-2021 en formato virtual

1. Ciclo de Conferencias MILSET AMLAT:

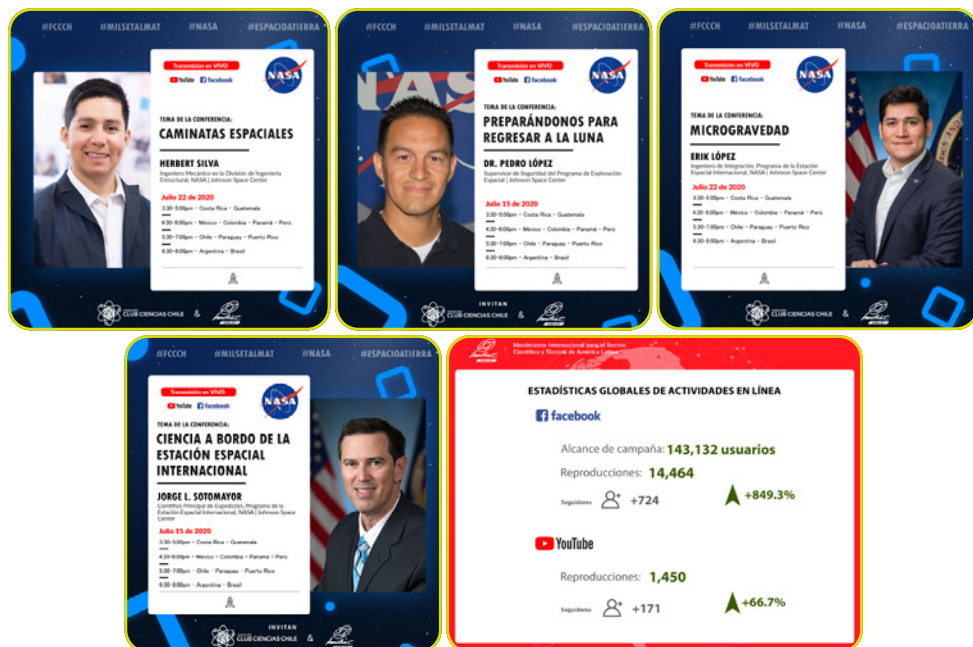
- Concepto: Son conferencias que reúne a investigadores(as) de las instituciones miembro de MILSET AMLAT para dar a conocer temas actuales de ciudadanía responsable y participativa.
- Audiencia virtual: dirigida a estudiantes, profesores(as), comunidades educativas y público general.

AD_C_RIQUELME

- Tiempo: 30 minutos de conferencia y 15 minutos de preguntas y respuestas.
- Redes Sociales: Facebook, Instagram y YouTube.

1.1. Ciclo de Conferencias “Ciencia desde el Espacio” con la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA).

Organizado por la Fundación Club Ciencias Chile (FCCCh) y el Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico de América Latina (MILSET AMLAT), con la colaboración de MILSET Global.



Se abordaron cuatro temas en el Ciclo de Conferencias “Ciencia desde el Espacio”, destacando; Ciencia a bordo de la Estación Espacial Internacional, Caminatas Espaciales, Preparándonos para regresar a la Luna y Microgravedad, logrando en YouTube de MILSET AMLAT 1,450 reproducciones y en Facebook de MILSET AMLAT un impacto en la audiencia virtual de 143.132 usuarios conectados, con 14.464 reproducciones y +849,3% de actividad en línea.

Se planificaron diversas actividades para la participación activa de la audiencia virtual, lo que permitió visualizar los procesos de interacción social que emergen en la comunicación asincrónica producto de la construcción de relaciones colaborativas y cooperativa a través de la mediación de redes de interacción. Demostrando que el principal eje en la formación virtual es la motivación y el interés del usuario

AD_C_RIQUELME

conectado, permitiendo la interacción entre pares como estrategia de aprendizaje, para la apropiación del conocimiento y socialización del saber.

Una de las actividades virtuales realizadas en el Ciclo de Conferencias "Ciencia desde el espacio" fue, "¡Descarga, Tómate una foto con el Sticker y comparte!", logrando una masiva participación de la audiencia virtual, destacando a niños, niñas, jóvenes, familias, Comunidades educativas, autoridades, de diferentes países, todos y todas con un mismo objetivo; demostrar la cooperación y colaboración mediante la virtualidad.



1.2. Ciclo de Conferencias de conferencistas de instituciones miembro de MILSET AMLAT.

Cada institución miembro de MILSET AMLAT invita a un(a) conferencista a exponer de un tema relevante para la región o país. Entre los años 2020 y 2021 se presentaron 12 conferencias, en transmisión por las redes sociales oficiales de MILSET y MILSET AMLAT de Facebook y YouTube, logrando un alcance en la audiencia virtual total de 26.627 usuarios conectados para audiencia hispanohablante de entre 14 a 20 países.

En la tabla N°1 se muestra el registro de conferencias en formato virtual, durante el periodo 2020, con el título de la conferencia, el autor(a) de la conferencia, la institución representada y la estadística de la actividad en línea con un impacto de audiencia virtual según conferencia presentada.

Tabla N°1.

| Título conferencia | Autor(a) | Institución | Fecha 2020 | Usuarios |
|--|---------------------------------|------------------------------|-------------|----------|
| El desafío de enseñar y aprender ciencias en tiempos de COVID 19 | Dra. Adriana Liz López Figueroa | Fundación Solydeus Argentina | 24 de JUNIO | +2.319 |

| Título conferencia | Autor(a) | Institución | Fecha 2020 | Usuarios |
|---|--|--|------------------|----------|
| Rinocerontes grises y cisnes negros para la disrupción científica | Dr. Javier Ríos Gómez | RED Nacional de Act. Juveniles en Ciencia y Tecnología, México | 08 de JULIO | +5.097 |
| Geopolítica del conocimiento: una mirada desde las periferias | Dra. Luz Lardone | RED ARCITECO Argentina | 03 de AGOSTO | +3.921 |
| Usar la diversidad genética para asegurar el futuro del café | Ing. William Solano Sánchez | Colegio Científico CATIE Costa Rica | 26 de AGOSTO | +3.462 |
| Impermeabilización de telas de algodón con materias primas renovables del Paraguay, como material para confección de tapabocas ante la emergencia sanitaria del COVID-19 | Dr. José Melis | Colegio San José Paraguay | 02 de SEPTIEMBRE | +1.104 |
| Experiencias sobre desarrollo de programas STEM en Paraguay | Ing. Osmar Mateo Quiñonez Vázquez | Colegio Privado Bilingüe Girasoles, Paraguay | 16 de SEPTIEMBRE | +3.726 |
| Estrategias académicas y administrativas para la consolidación de redes académicas orientadas al afianzamiento de habilidades de Ciencia Tecnología e Innovación en niños y jóvenes RedCOLSI. Una experiencia significativa | Lic. Holme Harrinso Gutiérrez Bautista | Red COLSI Colombia | 28 de OCTUBRE | +1.861 |
| Plantas medicinales con actividad inmunomoduladora | Dr. Jorge Antonio Chávez Pérez | Consejo de Ciencia y Tecnología Global, Perú | 11 de NOVIEMBRE | +2.718 |
| Transformando las ciencias a través de las organizaciones sin fines de lucro | Dra. Greetchen Díaz Muñoz | Jóvenes Científicos por Puerto Rico | 25 de NOVIEMBRE | +2.419 |

2. Conversatorios MILSET AMLAT

Los conversatorios son espacios virtuales para dialogar referente a temas de interés de los miembros de MILSET AMLAT, se realizaron en plataforma digital de TEAMS Y ZOOM, destacando:

- Perspectivas de los Líderes de MILSET AMLAT frente a la Pandemia de COVID-19.
- Herramientas para una comunicación Efectiva.
- Construcción del texto para el Libro Digital MILSET AMLAT.

3. Reuniones y Asambleas MILSET AMLAT

Referida a las reuniones realizadas por y para los representantes de instituciones miembros de MILSET, escenario virtual para dialogar y consensuar objetivos de trabajo, acuerdos, coordinación de actividades, entre otros. Se realizan a lo menos una vez por mes según propuesta o programa de actividades.



Conclusión

MILSET AMLAT contribuye con valiosas propuestas que permiten la cooperación, colaboración y creación de redes para niños, niñas, jóvenes y comunidades educativas, culturales y sociales, ofreciendo espacios virtuales o presenciales para el intercambio de conocimientos, la construcción de una ciudadanía responsable y la consolidación de una cultura científica y tecnológica.

Es así como las actividades de divulgación científica y tecnológica organizadas, coordinadas y desarrolladas por MILSET AMLAT en formato virtual, permiten convocar a la audiencia virtual a dialogar e interactuar sus aprendizajes, saberes y experiencias, proceso de apropiación social del conocimiento que se genera a través de la participación activa y mediadora en cada una de las actividades presentadas.

La importancia de la virtualidad y su alto alcance en diversos usuarios digitales permite un mayor acceso y reutilización de la información, una diversidad en los tipos de usuarios, variadas localidades de la audiencia hispanohablante y de otras regiones, todo un valioso proceso de colaboración y cooperación en la apropiación social del conocimiento.

Referencias bibliográficas

Arcila-Calderón, C., Calderín-Cruz, M. y Sánchez-Holgado, P. (2019). Adopción de redes sociales por revistas científicas de ciencias sociales. *El Profesional de la Información*, 28(1), 1-13. <http://doi.org/10.3145/epi.2019.ene.05>.

- Ferreiro Gravié, R. (2020). *Vigostsky en el Aula. Enseñanza para el desarrollo*. Aleandria LibraryPublishing House.
- Ferreiro Gravié, R. y Calderón Espino, M. (2007). *El ABC del Aprendizaje Cooperativo. Trabajo en equipo para enseñar y aprender*. Trillas.
- Salvatierra, F. (2020). *El planeamiento de políticas TIC para contextos de emergencia. Un análisis sobre el rol de las políticas digitales en la respuesta educativa de América Latina a la crisis de la COVID-19*. UNESCO. <https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/es/portal/articulo-el-planeamiento-de-politicas-tic-para-contextos-de-emergencia>.
- Serrano, M. M., (2019). La comunicación y la información en un mundo que se virtualiza. Desarrollos y funciones previsibles. *Comunicación y Sociedad*, 7478, 1-29. <https://doi.org/10.32870/cys.v2019i0.7478>.
- Ramírez, R. I., Villalobos, José. V., Lay, N. D., y Herrera, B. A. (2021). Medios de comunicación para la apropiación del conocimiento en instituciones educativas. *Información Tecnológica* 32(1). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000100027>.

Sapiência BR: Vídeos de divulgação da pesquisa brasileira realizada em outros países pela diáspora

Mariana Rodrigues Pezzo (marianapezzo@gmail.com)
Tárcio Minto Fabrício (tarciofabricio@gmail.com)
Carla Augusta Vieira (carlaaugustav@gmail.com)
Mário Gonçalves Neto (mgoncalvesneto@gmail.com)
Adilson Jesus Aparecido de Oliveira (adilson@df.ufscar.br)

A pandemia de COVID-19 – e respostas unilaterais de governos nacionais que tornaram ainda mais difícil seu enfrentamento – coloca a relevância da diplomacia científica mais que nunca em evidência. No entanto, questões anteriores – com destaque às negociações climáticas e agendas para o desenvolvimento sustentável – já vinham revelando a cooperação científica como “meio responsivo na política mundial” (Anunciato e Santos, 2020, p. 37), uma vez que “não há resposta nacional para um problema global” (Oliveira e Onuki, 2020), §3).

Na diplomacia científica, o mapeamento das chamadas diásporas científicas e sua articulação em rede é uma das frentes importantes de ação. Aqui, apresentamos e refletimos sobre iniciativa de comunicação pública da Ciência inserida nesses esforços, a série de vídeos **Sapiência BR**.

Esforços de mapeamento de cientistas do Brasil em diáspora estão em curso em vários países. Dentre outros objetivos, visam potencializar o papel dos diasporados na construção de vínculos duradouros, ressignificando a ideia de êxodo ou fuga de cérebros e buscando, assim, contribuir para a concretização do potencial de internacionalização da CT&I brasileira.

Responsáveis por um desses projetos de mapeamento, da Embaixada do Brasil em Berlim, estabeleceram contato em outubro de 2020 com o Laboratório Aberto de Interatividade para a Disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico (LABI) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – ao qual estão vinculados os autores deste trabalho – visando parceria para realização de produtos de comunicação pública da Ciência com os objetivos do mapeamento da diáspora, e desse contato surgiu **Sapiência BR**.

Sapiência BR é uma série de vídeos com depoimentos de cientistas do Brasil em nove países – Alemanha, Áustria, China, Eslovênia, Eslováquia, Finlândia, França, Polônia e Portugal. Os vídeos, produzidos a partir do Brasil (com ferramentas de comunicação e de captação de vídeo através da Internet), abordam a formação desses cientistas, suas áreas de conhecimento e pesquisas

atuais, bem como a experiência de viver no exterior e a relevância da colaboração internacional. Cada vídeo tem como personagem um único pesquisador.

A primeira temporada, com vídeos publicados semanalmente a partir de fevereiro de 2021, teve sete episódios com cerca de cinco minutos cada, todos com pesquisadores na Alemanha. A oportunidade foi então divulgada às demais embaixadas e consulados via Itamaraty (Ministério das Relações Exteriores do Brasil), e assim nasceu a segunda temporada, com 23 episódios já publicados até o final de outubro de 2021. Considerando as duas temporadas, a média é de 700 visualizações por vídeo, em canais no YouTube, Facebook e Instagram e sites das instituições responsáveis. Dentre outros canais, os vídeos podem ser conferidos em youtube.com/clickciencia.

Diplomacia científica e comunicação pública da Ciência

Não está consolidada, na literatura do campo emergente da diplomacia científica, uma definição única, mas é comum sua descrição como conjunto de ações que vinculam Relações Internacionais e Ciência, Tecnologia e Inovação (Anunciato e Santos, 2020; Arroz e Mendonça, 2016; Oliveira e Onuki, 2020). Arroz e Mendonça (2016) registram como a emergência da diplomacia científica configura especialização das atividades diplomáticas derivada da “ênfase no conhecimento e na inovação como fontes de competitividade” (p. 125).

A diplomacia científica se concretiza em processos de mão dupla: o corpo diplomático age para facilitar o contato entre cientistas e destes com instituições promotoras de inovação e, assim, a cooperação científica internacional – no que se denomina Diplomacia para a Ciência –, e cientistas se mobilizam para encontrar soluções para problemas globais e, inclusive, utilizar a cooperação científica para melhorar as relações internacionais – na Ciência para a Diplomacia (Anunciato e Santos, 2020; Arroz e Mendonça, 2016; Oliveira e Onuki, 2020). Encontra-se, também, a classificação mais restrita de Ciência na Diplomacia, em que as ações buscam “informar objetivos de política externa com aconselhamento científico” (Anunciato e Santos, 2020, p. 38). Tais denominações, hoje amplamente utilizadas nas publicações da área, têm origem em relatório da Royal Society publicado em 2010 (Royal Society, 2010).

A colaboração científica internacional, em qualquer uma dessas modalidades, pode se dar em arranjos informados por concepções e diretrizes de cooperação vertical – transferência de conhecimento, técnicas e tecnologias de um país desenvolvido para outro em desenvolvimento, com um país sendo o doador e outro o receptor – ou horizontal, em que ambos os parceiros contribuem com os seus potenciais para a solução de problemas compartilhados. Pela sua própria natureza, no entanto, podemos pensar que, na Ciência para a Diplomacia, seja mais raro encontrar arranjos de cooperação vertical.

Em todas essas configurações, a comunicação pública da Ciência compreendida como promoção da cultura científica pode e deve ocupar papel estratégico, com diferentes objetivos, que vão desde a visibilidade de pesquisa e pesquisadores para que possam se estabelecer os vínculos entre eles, passando pela disseminação de possibilidades junto a outros atores relevantes no ecossistema de CT&I – como gestores públicos e o setor privado, da divulgação científica voltada à sociedade como um todo –, até a consolidação, na opinião pública, de percepções ajustadas aos objetivos previstos para as políticas públicas de colaboração científica internacional e diplomacia científica.

Em sua reflexão sobre a diplomacia científica, Arroz e Mendonça (2016) discutem diferentes dimensões do marketing como funções de suporte à inovação que “permitem comunicar e promover, junto aos públicos-alvo, os comportamentos favoráveis à realização dos próprios objetivos dos atores inovadores” (p. 121). Particularmente na dimensão das relações públicas, podemos traçar, a partir da contribuição dos autores, paralelos com os objetivos de **Sapiência BR** em relação a diferentes públicos – diásporas, cientistas no Brasil e público em geral. Dentre outras, os autores listam entre as metas dos esforços de relações públicas, as de construir boas relações com os diferentes públicos-alvo, reputação favorável e boa imagem, além da composição das narrativas desejáveis (Arroz e Mendonça, 2016).

Com **Sapiência BR**, busca-se, nesse sentido, como já registrado, promover ressignificação da ideia de fuga de cérebros, explorando o potencial dos diásporas como sementes para a construção de vínculos mais duradouros entre o Brasil e outros países na área de CT&I. Para verificar como – e se – essa narrativa está presente nos vídeos já produzidos, passamos, agora, à descrição desse conjunto e, especialmente, à análise das percepções sobre a cooperação expressas nas falas dos participantes, com uso da análise textual discursiva como proposta por Moraes e Galiazzi (2007).

Resultados e Discussão

Nos 30 vídeos publicados até 28 de outubro de 2021, falam 30 cientistas do Brasil, sendo 17 homens e 13 mulheres. Destes, 10 falam da colaboração com a Alemanha, um com a Eslováquia, uma com a Eslovênia e outros 18 (3 por país) com Finlândia, Áustria, França, China, Polônia e Portugal. Em relação à atividade que desenvolvem no país de destino, 9 estão realizando o doutorado no exterior (todos em doutorado pleno, ou seja, realizando a formação integralmente fora do Brasil), 6 são pesquisadores em pós-doutorado, 3 desenvolvem funções técnico-administrativas e 12 são docentes e pesquisadores estabelecidos no outro país, sendo 5 destes (e 1 em função técnico-administrativa) em posições de liderança (desde a chefia de laboratório e/ou de departamento até a Vice-Reitoria de Pesquisa).

No que diz respeito às grandes áreas de conhecimento, predominam as Engenharias (8 cientistas) e as Ciências Biológicas (também em um total de 8, sendo 5 com foco na área da Saúde, 2 na área ambiental e 1 na interface). Além destas, temos Ciências Exatas e da Terra (5), Ciências Humanas (3), Sociais Aplicadas (3), Agrárias (2) e Ciências da Saúde – Medicina (1).

Embora autores apontem, na diplomacia científica brasileira, ênfase na necessidade de aquisição de conhecimento pelo Brasil e de capacitação tecnológica com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico (Anunciato e Santos, 2020), a análise dos vídeos não parece refletir a perspectiva desenvolvimentista evidenciada. É fato que mais da metade dos cientistas participantes (15) têm falas indicando a perspectiva de colaboração vertical, com o Brasil no papel de receptor e o país hospedeiro, na maioria quase absoluta dos casos, aparecendo como doador de conhecimento e/ou tecnologias. Destes, no entanto, são 8 os que abordam exclusivamente a perspectiva vertical, com os outros 7 trazendo também a dimensão horizontal da colaboração.

Dentre os que abordam a perspectiva vertical – exclusivamente ou em complementação à dimensão horizontal –, 5 afirmam que o país hospedeiro oferece conhecimentos em campos que seriam incipientes (ou até mesmo inexistentes) no Brasil. Três pessoas falam, de modo mais restrito, ao acesso a tecnologias, ferramentas e metodologias de última geração não disponíveis no Brasil. Dois pesquisadores destacam a sua própria capacitação e uma terceira a capacitação do laboratório como um todo. Outros dois falam em experiências que ajudariam a suprir lacunas brasileiras no que diz respeito à interação entre academia e indústria e, assim, ao fomento à inovação. Por fim, em dois casos, o país receptor indicado é o hospedeiro: a China, pela necessidade que tem de mão de obra qualificada (no caso, “doada” pelo Brasil), dado o ritmo acelerado dos investimentos em CT&I e a insuficiência de pessoal qualificado na quantidade necessária na própria China neste momento.

A ênfase na colaboração horizontal assume, também, diferentes aspectos. Um conjunto de pesquisadores (5 de 21 ocorrências de falas sobre colaboração horizontal) faz afirmações mais gerais, relacionadas a algum ganho não especificado vindo do intercâmbio e da troca de experiências e conhecimento e, também, à necessidade de colaboração ser algo inerente ao processo de produção do conhecimento científico. Temos, como exemplo de afirmações incluídas nessa categoria, a cientista radicada na Áustria que registra que a pesquisa “não é uma atividade local ou nacional. [...] se ela for fazer realmente a diferença para a sociedade, ela tem de ser aberta, tem de ser transparente, tem de ser global, tem de ser compartilhada” (episódio com Fátima Ferreira, disponível em <https://youtu.be/JQcg4iT7zVvk>).

Mais especificamente, 4 outras pessoas falam da diversidade de pontos de vista como necessária para a compreensão de um problema complexo. Duas dessas contribuições dizem respeito ao entendimento de fenômenos – sustentabilidade, em um caso, e o processo de digestão de alimentos, no outro

– cuja compreensão depende de diferentes aportes culturais e/ou advindos de experiências em diferentes realidades nacionais. Em um caso bastante específico, de estudos arqueológicos no Velho e no Novo Mundo, o pesquisador observa como se trata de usar as mesmas ferramentas para estudar fenômenos que se dão em escalas temporais muito distintas, e o quanto essa diferença contribui para o avanço do campo. Por fim, cientista que lidera processos relacionados à inovação destaca o papel da diversidade na criatividade:

[o] ambiente [diverso] é muito mais rico do que um ambiente com pessoas que têm o mesmo background, o mesmo país, a mesma língua, a mesma cultura, os mesmos problemas. Quando você junta pessoas de diferentes países, diferentes culturas, eu acho que isso agrega demais para o processo de inovação. (episódio com David Domingos, disponível em https://youtu.be/_cF1aVucaAg)

Um outro conjunto de aportes – com 5 ocorrências – se assemelha ao anterior, mas configuram menos um elogio da diversidade e mais o apontamento de que é necessária a soma de diferentes conhecimentos especializados para a resolução de um problema comum, complexo. Chamam a atenção, neste conjunto, as afirmações de dois pesquisadores da área de Astronomia, que classificam a colaboração como algo da própria natureza da pesquisa astronômica, tanto pela localização da instrumentação (telescópios em países específicos e na maior parte das vezes distintos do país de origem dos pesquisadores), quanto pela absoluta necessidade de combinação de diferentes especialidades para a compreensão de todos mais complexos.

Outro aspecto evidenciado – em uma única ocorrência – diz respeito a configurações em que ambos os países têm interesse na colaboração, ainda que sejam interesses distintos, e uma outra ocorrência única fala de colaboração como otimização de recursos.

Não há, no conjunto de vídeos analisados, menção direta à contribuição da Ciência para objetivo da política externa (Ciência na Diplomacia), o que podemos considerar esperado, já que tratam-se de cientistas falando, e não de atores da diplomacia. No entanto, há menções ao objetivo de produzir conhecimento para suporte à tomada de decisões, à elaboração de políticas públicas e, também, ao equacionamento dos principais desafios enfrentados pelo setor industrial.

A abordagem mais comum é a da Diplomacia para a Ciência, presente nas afirmações mais gerais já comentadas anteriormente, que registram a relevância da colaboração sem qualificá-la, e também naquelas que indicam como a especialização do conhecimento, junto a outros fatores, requer diversidade de pensamentos e habilidades para o equacionamento das questões mais relevantes. Ou seja, na percepção da importância de mecanismos que facilitem a cooperação científica internacional.

Nesse mesmo sentido, chama a atenção que, de 21 pesquisadores que falam especificamente da forma como entendem seu papel como pontes entre o Brasil e outros países, 11 falam de como a presença de um brasileiro ou brasileira, conhecedor da língua e da cultura do Brasil, pode facilitar a vinda de outros pesquisadores e/ou a prospecção de outras novas oportunidades de colaboração. Outros 5 enfatizam como são responsáveis e/ou integram projetos de pesquisa de natureza multinacional; 3 entendem que a ponte se estabelece pelo fato de seus objetos de pesquisa estarem no Brasil (elementos de biodiversidade ou fenômenos sociais); 2 – ambos vinculados à Polônia – acrescentam à argumentação os vínculos históricos e culturais entre os países e as possibilidades de reforçá-los; e um último traz uma visão mais profunda e complexa do sentido da colaboração científica:

[meu trabalho] não só é um trabalho que possibilita a construção de pontes, mas eu também me vejo como ponte [...] o que eu tenho feito, em ser ponte, é exatamente me colocar nesse lugar que, se por um lado é ruim, por ser ambíguo – você não está nem em um, nem em outro, você está no meio –, ao mesmo tempo você usa essa ambiguidade [...] como uma fonte dupla de aprendizado e uma fonte dupla de apresentação de conhecimentos para os dois lados. [...] Essas pesquisas geram uma oportunidade única de aprender, trocar conhecimento e, acima de tudo, de construir e ser pontes entre o que se sabe no Brasil e o que se sabe em outros países, em outras sociedades mundo afora. (episódio com Leonardo Custódio, disponível em https://youtu.be/jYDtFIE_Cbg)

Este é um exemplo simbólico de percepções que entendemos associadas à dimensão da Ciência para a Diplomacia, mais raramente encontrada no conjunto de vídeos analisados.

Embora os temas de muitas das pesquisas tratadas refiram-se a problemas compartilhados pelas diferentes nações, são poucos os participantes que os apresentam assim, em geral situando a questão em um ou outro país, seja o de origem ou o hospedeiro. Apenas dois pesquisadores explicitam o caráter compartilhado e/ou global dos problemas tratados – desafios industriais em que o uso de robôs pode ajudar e o problema dos incêndios florestais –, e outros três – incluindo o autor dos excertos destacados acima – vão além, situando a cooperação e o olhar inerentemente supranacional em perspectivas que, inclusive, transcendem o contexto de CT&I.

Considerações finais

Além de registrar objetivo pouco comentado entre aqueles atribuídos aos diferentes esforços de comunicação pública da Ciência – de promoção da cooperação científica internacional e suporte à diplomacia científica –, a

apresentação e breve análise do conteúdo contido nos primeiros 30 episódios da série de vídeos Sapiência BR oferece pistas iniciais de como cientistas oriundos do Brasil em atuação em outros países compreendem seu lugar de diásporas e de quais podem ser os papéis desempenhados por essas pessoas na promoção de redes de cooperação internacionais de CT&I a partir do Brasil.

A experiência tem caráter inovador por dois aspectos principais. Primeiro, justamente por colocar em evidência a diversidade de objetivos possíveis da comunicação pública da Ciência. Além da visibilidade do conhecimento científico e do apoio a políticas de gestão da CT&I (no caso, de mapeamento da diáspora), **Sapiência BR** também se revela como dispositivo de memória da produção científica brasileira e de seu processo de internacionalização.

A série também traz a exploração de novos formatos de produção audiovisual (remota), exigidos pela pandemia de COVID-19, mas que acabaram se revelando muito oportunos à concretização, com baixo custo, de produções envolvendo pessoas distantes fisicamente. Além disso, as opções feitas agregam, ao perfil dos cientistas, a dimensão humana, aproximando esses profissionais de pessoas distantes da área ao inserir, por exemplo, imagens de momentos de lazer nos países de destino e um quadro fixo com a escolha de uma palavra preferida no idioma estrangeiro.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), via processos 2017/08909-9 e 2013/07296-2, bem como aos parceiros nas embaixadas do Brasil em Viena, Paris, Liubliana, Varsóvia, Lisboa, Helsinki, Bratislava e Pequim e no Consulado-Geral do Brasil em Xangai, junto com pesquisadores e pesquisadoras que aceitaram o convite para integrar a série. Muito especialmente agradecemos aos parceiros na Embaixada do Brasil em Berlim, também responsáveis pela concepção da iniciativa.

Referências bibliográficas

- Anunciato, R. O. y Santos, B. V. M. S. dos. (2020). Diplomacia Científica e Diplomacia da Inovação: uma revisão sistemática de literatura sobre a perspectiva brasileira. *Conjuntura Austral*, 11(54),35-53. <https://doi.org/10.22456/2178-8839.100059>
- Arroz, S. y Mendonça, S. (2016). Diplomacia de ciência: razões, justificações e abordagens na intersecção da investigação e internacionalização. *Parcerias Estratégicas*, 21(42), 117-136. <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/12781/5/813-3112-1-PB.pdf>

AD_C_RODRIGUES PEZZO

Moraes, R. y Galiazzi, M. C. (2007). *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí

Oliveira, A. J. de y Onuki, J. (6 de julho de 2020). A contribuição da diplomacia científica em tempos de pandemia. *Jornal da USP*. <https://jornal.usp.br/artigos/a-contribuicao-da-diplomacia-cientifica-em-tempos-de-pandemia/>

Royal Society (2010). *New Frontiers in science diplomacy*. London: Techset Composition Limited.

“El último café” podcast para la comunicación y reflexión sobre la ciencia

José David Ruiz Álvarez¹;
Mario Víctor Vázquez²

Resumen

“El último café” es un podcast creado para la comunicación de la ciencia, el pensamiento científico, el pensamiento crítico y la reflexión sobre el quehacer de la ciencia. Además, este podcast también tiene fines didácticos para ser utilizado en discusiones con estudiantes en cursos sobre los temas del podcast. Creado durante la pandemia, ha desarrollado una estrategia que ha logrado impactar diversas edades y públicos internacionales a través de discusiones tranquilas, ambientadas en una café tanguero donde se encuentran las herencias culturales de los dos protagonistas.

Introducción

La comunicación de la ciencia, y más específicamente la llamada divulgación, se realiza en diversos formatos en función de asegurar una comunicación más llamativa y efectiva. Si bien el formato de vídeo puede ser uno de los más populares el formato sonoro es también un medio válido y llamativo para el propósito de comunicar la ciencia. Entendemos por formato sonoro aquellos que se basan esencialmente en el sonido como la radio y los podcasts.

El formato sonoro ofrece unas ciertas ventajas que pueden ser muy llamativas para la producción de materiales de comunicación de la ciencia. En primer lugar, comparativamente con el vídeo este medio presenta una mayor facilidad de edición y realización. Los dispositivos necesarios para hacer la captura de audio son de más fácil consecución y adicionalmente la inversión econ mica es relativamente menor también. Pero no solo esto, los lugares necesarios para hacer la captura también se pueden conformar con mayor facilidad. Más aún, resultó más sencillo producir en este formato durante la pandemia dado que no se necesita que las

1 Instituto de Física, Universidad de Antioquia, Medellín

2 Instituto de Química, Universidad de Antioquia, Medellín

partes involucradas estén presencialmente en el mismo lugar, bastando una simple conexión de internet y alguna aplicación de comunicación virtual.

Pero estas no son las únicas ventajas, el medio sonoro también ofrece un ambiente y medios que pueden ser especialmente llamativos para algunos contenidos. Se tiende a describir estos medios sonoros como más íntimos dando una mayor ilusión de inmersión en el ambiente que genere, ambiente que puede ser reforzado por sonidos y efectos sonoros bien escogidos. En este sentido, el oyente puede tener la sensación de una mayor participación y de estar más involucrado con el contenido que con otros medios. Esta característica puede ser especialmente llamativa para materiales dialogados, es decir materiales hechos sobre la base de un diálogo entre varias personas. Esta característica ha guiado la selección del formato sonoro para el podcast "El último café".

Motivación

Una de las prácticas más comunes en torno a la comunicación de la ciencia es la de la comunicación de contenidos específicos y técnicos de alguna rama científica para un público amplio o un público específico, pero no especializado. Por ejemplo, un vídeo que explique los procesos de reproducción celular para niños, o un texto que describa el modelo estándar de física de partículas, o el teorema de Fermat y la historia de los que han tratado de demostrarlo. Sin embargo, es mucho más escaso encontrar materiales que comuniquen reflexiones genéricas sobre la ciencia y que aborden temas como: ¿Para qué hacer ciencia?, ¿Cómo se hace ciencia?, el pensamiento crítico, el pensamiento científico, ¿Cuál es el papel de la ciencia en la sociedad?, entre otros.

Esta falta de materiales para temas tan importantes y trascendentes para la comprensión y apropiación social de la ciencia nos ha motivado a desarrollar el podcast "El último café". No solo como un lugar donde encontrar estos temas sino también siguiendo un formato dialogado en el que se le permita al oyente pensar alrededor de estos temas y tal vez desarrollar sus posturas personales. Para esto se ha aprovechado la cercanía del formato sonoro para llevar estos materiales en forma de discusiones que el oyente escucha como si estuviera en un ambiente tranquilo y fuera del ámbito académico.

Por otro lado, el podcast "El último café" se sitúa imaginariamente en un café tanguero, lugar típico y de mucha significación cultural para la sociedad argentina y colombiana, especialmente de Medellín, Colombia, siendo estas las nacionalidades de los dos autores y Medellín donde se ubica la Universidad de Antioquia. Esta elección logra mezclar el tema científico con los ámbitos culturales y sociales de los autores y oyentes locales, dándole un grado de realidad que ubica espacialmente a los oyentes.

Adicionalmente, el lugar tipo “café” ha sido un lugar importantísimo para el encuentro de las opiniones, la discusión y la construcción de conocimiento, inclusive de orden académico. Las historias a este respecto en ciudades como París son abundantes y ampliamente conocidas. Pero en Medellín también existe muy particularmente este imaginario del café como lugar de subversión cultural, de discusión, de encuentro, imaginario muy especialmente cultivado por los poetas nadaístas de mediados del siglo pasado y por los filósofos y literatos de la ciudad de la misma época.

Como hemos visto identificamos una serie de motivaciones y razonamientos para proponer y realizar el podcast “El último café” como una serie de discusiones sobre ciencia, filosofía y sociedad ambientadas en un café tanguero que podría muy bien estar ubicado en Argentina o Colombia.

Realización

La realización del podcast “El último café” requiere de una planeación y medios técnicos y creativos. A nivel técnico, se graban las voces de los autores de forma independiente mientras se lleva a cabo la discusión, cada autor graba su parte en vivo, desde su espacio físico destinado para ello, mientras la discusión toma lugar de forma virtual utilizando alguna plataforma de comunicación por internet. Luego las partes independientes son ensambladas usando herramientas de manejo de audio. Finalmente se inserta un sonido de fondo para ambientar el café, las cortinillas de entrada y salida, y el tango escogido para cada discusión.

En cuanto al plano creativo la principal estrategia ha consistido en un cuaderno de apuntes de ideas principales que sirven como punto seminal de las conversaciones. Estos cuadernos de apuntes se citan oficialmente en el podcast y se utilizan también como elemento narrativo en las discusiones. En dicho cuaderno se juntan citas, reflexiones, ideas sueltas, noticias y todos aquellos elementos que se consideren relevantes para las discusiones. Estas notas se preparan con antelación a las grabaciones, más las conversaciones como tal ocurren de forma espontánea. Cada una de las temporadas ha tenido diferentes líneas temáticas, la primera temporada trato diversos temas sobre las bases filosóficas de la ciencia, la segunda temporada estuvo dedicada a cómo se puede reflexionar desde la ciencia sobre la sociedad, la tercera temporada sobre el quehacer científico y finalmente la cuarta temporada examina las motivaciones que pueden encontrar las personas para convertirse en científicos.

Para el desarrollo de las conversaciones contamos con la siguiente estructura: saludo inicial de ubicación en el café imaginario, planteamiento del tema de conversación, desarrollo de la discusión, conclusiones y tango de cierre. Tanto la discusión como las conclusiones ocurren in situ sin preparación previa permitiendo darle al podcast espontaneidad y frescura en discusiones que de lo

contrario podrían aparecer acartonadas. Los temas de discusión de los episodios no están forzosamente conectados temporalmente ni de forma argumentativa lo que permite que los episodios puedan ser escuchados en orden aleatorio.

Finalmente, las últimas tres temporadas han contado con un capítulo final con un invitado. Estos invitados son los encargados de proponer el tema el mismo día de la grabación. Este capítulo da además un aire aún mayor de realidad al vincular a este espacio imaginario a alguien externo. Adicionalmente abre también las discusiones y vincula puntos de vista distintos a los de los autores.

Las discusiones del último café se han agrupado en 13 episodios por los autores más un episodio con un invitado. Se emiten semanalmente a través de la plataforma Anchor que reemite el contenido en otras plataformas como Spotify o iVoox. Cada temporada ocurre a lo largo de un semestre.

Recepción

El podcast “El último café” ha sido ampliamente difundido y con una excelente recepción desde su inicio a inicios del 2020 hasta la actualidad que se está terminando de emitir la cuarta temporada. En el momento de escritura de este texto el podcast acumulaba un total de 2428 reproducciones de 52 episodios publicados entre el 2020 y el 2021. Esto nos da un promedio de 47 reproducciones por episodio. El episodio más escuchado tiene 136 reproducciones. Y el episodio menos escuchado se ha reproducido 20 veces. Estas estadísticas, y las que citarán a continuación, provienen de la plataforma Anchor que recoge estadísticas propias y de otras, siendo la más importante Spotify. Sin embargo, no recoge estadísticas de plataformas en las que también se encuentra disponible el podcast como lo es Deezer.

Las principales plataformas en las que los oyentes escuchan el podcast son Spotify, Apple podcasts y Anchor. En la Figura 1 se puede ver la distribución de los oyentes según la plataforma que utilizan.

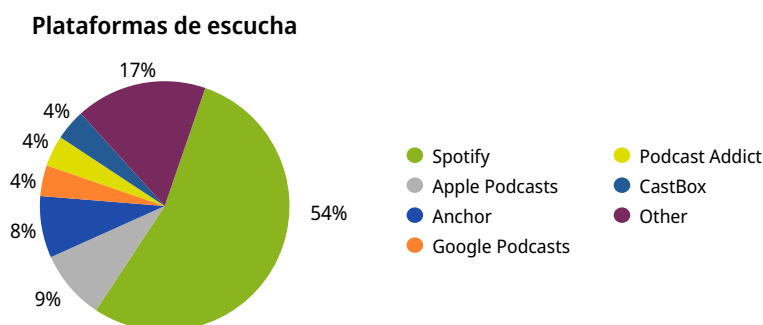


Figura 1. Distribución de oyentes según plataforma de difusión.

En la Figura 2 se puede ver la distribución de los oyentes del podcast según género con el que se identifican en Spotify y su edad. De esta distribución se

AD_C_RUÍZ

puede ver como el podcast interesa mayoritariamente a un público relativamente joven, siendo el 64% de los oyentes mayores de 18 y menores de 44 años. Adicionalmente también vemos como el podcast encuentra igual acogida entre oyentes de género masculino y femenino.

Fuente Spotify

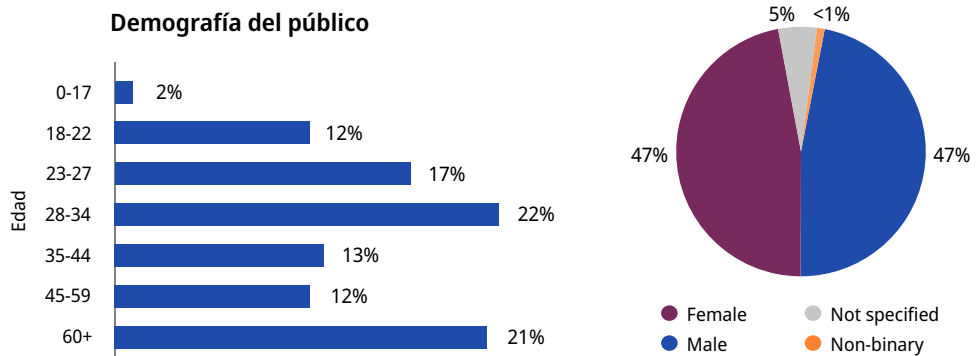


Figura 2. Distribución de los oyentes según su género y edad.

Finalmente, en la Figura 3 puede verse la distribución de los oyentes de acuerdo con su geolocalización. Podemos ver que la gran mayoría de oyentes están en Colombia pero que también logramos llegar a oyentes en España, Argentina, Estados Unidos, Francia, entre otros. Los oyentes de Colombia son un 55% de la región de Antioquia y 28% de la ciudad de Bogotá.

Detalles del público

Región geográfica

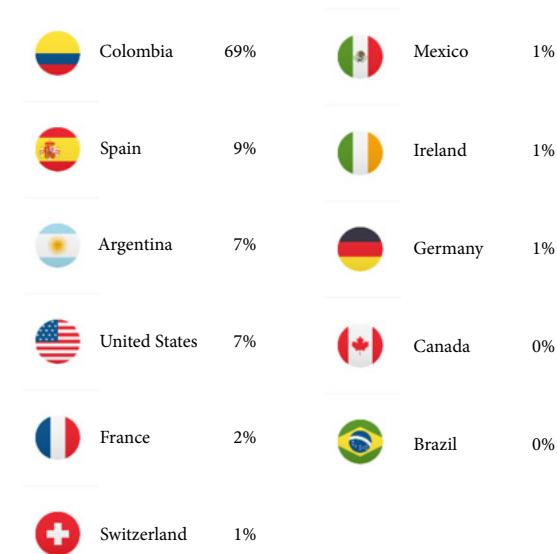


Figura 3. Distribución geográfica de los oyentes del podcast

Conclusiones

El podcast “El último café” propone un espacio de discusión y reflexión sobre la ciencia, su quehacer, la filosofía en torno a sus resultados y construcción y su interacción con la sociedad y la cultura. Este podcast es uno de los pocos contenidos de comunicación de estos temas en habla hispana y que además logra hacerlo desde una aproximación anclada en elementos culturales como los salones del café y el tango. La recepción del podcast ha sido muy positiva logrando impactar un público mayoritariamente joven y con alcance internacional.

Es parte de búsqueda continua nuevos medios por los cuales hacer difusión del podcast para lograr impactar un público más amplio, más diversos y con mayor alcance geográfico. Para esto se han buscado apoyos institucionales y una consolidación de estrategia de redes sociales.

“Sitio educativo Volcanes de la Patagonia. Conocimientos que construyen acciones”

Carolina Salazar Marín¹ (carolina.salazarma@gmail.com)

Liliana V. Pierucci¹ (lpierucci@unrn.edu.ar)

Martín R. Vilugrón¹ (mrvilugron@unrn.edu.ar)

Resumen

La vida cotidiana de los habitantes de las provincias argentinas que componen la Patagonia Andina se ha visto modificada en varias oportunidades durante las últimas décadas por erupciones volcánicas y sismos. Sin embargo, la información accesible al respecto es escasa y dispersa, especialmente la que refiere a los volcanes activos de la región, sus características y comportamiento, incluyendo los efectos de las erupciones más relevantes. Para los residentes de la región, el desconocimiento de los riesgos ambientales y de las medidas de emergencia que se deben tomar en caso de atravesar un nuevo evento pueden acarrear impactos negativos.

Dada la importancia del reconocimiento desde la infancia del ambiente y del paisaje patagónico, así como de sus características geomorfológicas, en el presente trabajo se comparte una propuesta didáctica virtual en la línea de educación ciudadana propuesta por el currículo de la provincia de Río Negro, Argentina, para la escuela primaria.

El sitio educativo, a su vez, se enmarca en la transición sociocultural al paradigma digital, por lo que se propone una experiencia de aprendizaje y de divulgación disponible en formato virtual, como parte del sitio web www.volcanes.com.ar que se vincula al proyecto de investigación PI-UNRN-Sede Andina “Percepción Ambiental en Patagonia Norte: memoria y prevención”. El mismo se considera como una instancia de acceso unificado a la diversa información relacionada con este contenido, tales como relatos orales, compilaciones de prensa, trabajos académicos y científicos, entre otros.

A partir del uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación se diseñaron procesos de enseñanza-aprendizaje creativos, centrados en la disponibilidad de herramientas virtuales, donde los usuarios - que se caracterizan por la interacción con esta forma de intermediación cultural-, asumen diversos

1 Universidad Nacional de Río Negro – CITECDE

roles, entre ellos, el de ser constructores de sus aprendizajes tanto como sujetos de transferencia de saberes en su entorno.

Si bien los destinatarios principales son estudiantes de 10 a 12 años y los docentes de nivel primario rionegrinos, por ser un tema de interés social, el sitio educativo se concibe como herramienta de divulgación para un público diverso.

En la perspectiva de la percepción del riesgo, es fundamental no solamente estar más preparados desde el conocimiento, sino también, tener herramientas para posibles acciones y toma de decisiones desde el mismo espacio del aula y desde nuestros hogares.

Palabras claves: Patagonia, Volcanes, Divulgación, Espacio Digital, Sitio Educativo.

Introducción

Los habitantes de la Patagonia Andina - la Norpatagonia es nuestro espacio de trabajo - han vivido en las últimas décadas, emergencias volcánicas para las que no estaban preparados a pesar de estar asentados al este del arco volcánico de los Andes que es también conocido como el Cinturón de Fuego, y, por lo tanto, se vieron expuestos a los efectos de estas erupciones, entre otros, a la caída de cenizas (Murriello, et. al., 2018).

El presente sitio educativo propone distintos niveles para la divulgación y apropiación de contenidos vinculados a la temática. Por una parte, reúne información específica, como por ejemplo sobre cuáles son los volcanes activos de la región, dónde están ubicados, cómo se comportan, cuáles han sido las erupciones más relevantes de los últimos años, cuáles son los riesgos de vivir en una zona volcánica y, en relación con esto último, las medidas de emergencia que se deben tomar en caso de una nueva erupción. Por otra, a partir de dicha información, se seleccionaron una serie de herramientas digitales para ser utilizadas como parte de una propuesta didáctica que comprende materiales educativos, bibliográficos y de divulgación.

Los destinatarios principales de estas herramientas son los niños y jóvenes inmersos en los nuevos paradigmas de la sociedad de la información, aprendizaje y conocimiento y se estima sea un soporte educativo para docentes. Entre otras características, esta generación interactúa entre ellos y con el mundo circundante de una manera muy diferente a los niños y jóvenes de generaciones anteriores, encontrando otra forma de socializar a través de su entorno digital. La virtualidad habilita su uso tanto sincrónico como asincrónico, pudiendo acceder a este en cualquier momento y desde diferentes dispositivos (teléfonos celulares, tablets, notebooks). Es un espacio aún en construcción y se prevé que sea estética

y técnicamente compatible con el sitio www.volcanes.com.ar², actualizado periódicamente según vayan sucediendo nuevos acontecimientos, y mejorando con el avance de las tecnologías de información y comunicación según las necesidades de los usuarios.

El espacio digital se diseñó en el marco de la educación formal, como un sitio web con la información científica y los núcleos temáticos que están incluidos en el Diseño Curricular del segundo ciclo de la escuela primaria rionegrina (Ministerio de Educación y el Consejo Provincial de Educación de Río Negro, 2011). Sin embargo, aporta herramientas didácticas desde el enfoque de la educación no formal, con diferentes secciones y actividades que pueden ser “visitadas” de forma libre permitiendo a los usuarios hacer sus propios recorridos en función de sus intereses e inquietudes (Ackerman, 2015).

Como herramienta, el sitio educativo tiene el potencial de integrar los conocimientos científicos con la memoria social y colectiva de las distintas localidades que atravesaron erupciones y terremotos en su historia. Esto permitirá a los alumnos y alumnas, por una parte, aprender sobre el ambiente en el que viven, así como los riesgos que existen a nivel regional y por ello mismo, incorporar las medidas de prevención que se deben tomar en caso de nuevas erupciones y sismos (Murriello, et. al., 2020). Para los docentes, se propone directamente como apoyo didáctico para el abordaje de estos contenidos específicos, a la vez que un repositorio de bibliografía y enlaces hacia otras propuestas similares³.

Experimentar el conocimiento, construir acciones

El paradigma digital otorga un nuevo rol a la escuela, afianza nuevos espacios transdisciplinarios para la educación y el aprendizaje que generan mediaciones entre lo institucional formal y no formal, y conforma comunidades

-
- 2 El espacio digital educativo es el resultado del trabajo final de Especialización de Carolina Salazar Marín y se encuadra en el contexto del proyecto de investigación de la Universidad Nacional de Río Negro, “Percepción Ambiental en Patagonia Norte: Memoria y Prevención” (PI-UNRN-40B360, 40B576, 40B725 y 40B887) dirigido por la Dra. Sandra Murriello.
 - 3 Se reúne en el sitio web, documentación académica e información científica ya existente sobre volcanes y sismos de la región de la Patagonia Andina en general y de la provincia de Río Negro en particular, así como también información originada en la prensa y en la web, como memorias y entrevistas de los protagonistas (individuos e instituciones). Se seleccionaron aquellos que podrían ser usados como material escolar.

predominantemente virtuales que agrupan a los alumnos y alumnas como usuarios en red (Cassany, 2014).

El espacio educativo materializa diferentes dimensiones de la educación y de las perspectivas de la comunicación y la divulgación. En primer lugar, el contenido se plantea de interés para la región, encuadrado en los contenidos propuestos por el Diseño Curricular de la escuela primaria rionegrina. Sin embargo, se considera que la divulgación de dichos contenidos sumará a un público más amplio que el estrictamente escolar. En segundo lugar, las propuestas didácticas se hacen desde el modelo de aprendizaje del constructivismo usando las TICs. Por último, el desarrollo del sitio digital se propone como la articulación entre el saber académico producido sobre vulcanismo y la memoria social y colectiva local sobre eventos sísmicos y volcánicos ocurridos en la Patagonia Andina como región que alcanza a diversas localidades rionegrinas. Se busca, a través de actividades didácticas digitales, que los usuarios recreen situaciones de eventos sísmicos y de erupciones volcánicas, en las que tengan que recurrir al uso de medidas de prevención y de esta manera, facilitar la construcción de estos conceptos.

El papel de las TICs en la educación

Se entiende por situaciones de enseñanza mediada por las TICs - Tecnologías de Información y de Comunicación -, a los distintos dispositivos que los docentes pueden desplegar en una clase para que los estudiantes comprendan determinados contenidos. Estos dispositivos se refieren tanto a la manera en que se organiza al grupo (individual, pequeños grupos, grupo completo) como a los materiales que se utilizarán, el tipo de tarea a la que estarán abocados los alumnos (lectura, experimentación, intercambio de conocimientos) y el tipo de actividad que desarrollará el docente (recorrer los grupos, explicar, presentar un material, organizar un debate). Un recurso digital de aprendizaje es en rigor, cualquier elemento en formato digital destinado a un proceso educativo determinado, y en esta conceptualización podemos encontrar, aplicaciones, programas, textos multimedia, videos, audios y una larga variedad de recursos en formato digital que están destinados al aprendizaje. Siguiendo a Pozo (2008) el sitio educativo incorpora diferentes herramientas TICs, a partir de una estructura lógica sobre la temática "volcanes" y con una disposición favorable para el aprendizaje de la misma, lo que implica la adaptación del vocabulario y terminología académica y científica para niños de entre 9 y 11 años de edad. Se consideró presentar a los usuarios experiencias amigables y agradables desde diferentes aspectos (estético, educativo, recreativo) y para esto se diagramó un diseño interactivo eficiente y atractivo, y un diseño de la interfaz, es decir, la organización funcional y la disposición de las herramientas específicas que lo componen, (como botones,

enlaces y menús), para navegar por el contenido o realizar tareas, de tal forma que fueran prácticos y fáciles de usar por los distintos tipos de usuarios (Robbins, 2012).

Aprender y Enseñar Competencias

Se consideró cada actividad y herramienta desde el desarrollo de competencias a través del diseño de objetos de aprendizajes clasificando los recursos educativos según los objetivos de aprendizaje esperados⁴ (Morales, et al., 2012). Dentro de los recursos, se proponen vídeos, programas tutoriales que utilizan imágenes, texto y/o movimiento, simulaciones que representan una realidad posible, juegos, entre otros.

Para desarrollar las habilidades y destrezas necesarias en cada competencia, es muy importante que el docente tenga acceso a los recursos didácticos adecuados, los cuales puedan adaptarse a las diferentes necesidades educativas de los alumnos.

En resumen, las secciones del sitio están diseñadas a partir del concepto de los Objetos de Aprendizaje (OAs), que, por tratarse de un conjunto de recursos educativos digitales, denominamos ODE (Objeto Digital Educativo). Constituyen una alternativa interesante para gestionar materiales educativos, en donde los docentes pueden crear y compartir sus recursos, además de buscar y recuperar los que han sido creados por otros.

Volcanes de la Patagonia: entre la información científica y los relatos de la memoria social y colectiva

El sitio educativo tiene como encuadre el "Diseño Curricular Nivel Primario", elaborado desde el Ministerio de Educación de la Provincia de Río Negro. Los contenidos seleccionados corresponden al segundo ciclo, sintetizados en el EJE: El Universo, la Tierra y sus cambios y refieren al conocimiento de los seres vivos,

4 Entre ellos, el aprendizaje de contenido tipo conceptual implica objetivos dirigidos al conocimiento, memorización de datos y hechos, relación de elementos y sus partes, discriminar, listar, comparar, etc. Los organigramas y esquemas son una forma efectiva de poder conocer los conceptos y sus relaciones en un orden jerárquico. El aprendizaje de procedimientos y procesos, es un paso posterior a la adquisición de datos y conceptos, relacionado con el "saber hacer" y requiere por lo general, realizar una secuencia de pasos, o secuencia de acciones, para lo cual se ponen en juego las habilidades y destrezas necesarias para reconocer los elementos que intervienen y cómo interconectarlos en un modelo explicativo.

los materiales, la Tierra y el Universo, las fuerzas y el movimiento y se distribuyen entre cuarto y quinto grado.⁵

El espacio digital toma especialmente los contenidos propuestos para cuarto grado: "Subsistemas de la Tierra: Geósfera. Atmósfera. Biósfera. Hidrósfera. Características. La Geósfera. Estructura de la Tierra: Corteza. Manto y núcleo. Rocas. Movimientos internos de la Tierra. Formación de Montañas y cordilleras. Volcanes y terremotos" (pág. 70) presentando diversas actividades acordes a la edad de los alumnos y alumnas.

En relación a la Patagonia Andina, se trata de un espacio geográfico sujeto a factores naturales de cambio entre los que han jugado un rol preponderante las glaciaciones, el vulcanismo y los sismos. Son varios los registros de erupciones volcánicas en los últimos años. Cada una de ellas ha enfrentado a las localidades patagónicas a emergencias para las que no estaban preparadas a pesar de estar asentadas al este del arco volcánico de los Andes (Cinturón de Fuego), en lugares donde sería previsible considerar la influencia de estos procesos naturales, como la caída de cenizas entre otros efectos. Como lo demuestran los trabajos de investigación, la falta de (re) conocimiento se traduce en falta de estrategias para enfrentar estos eventos, así como para sortear sus consecuencias a largo plazo y ponen de manifiesto la falta de medidas de prevención y, por lo tanto, develan la debilidad de las políticas públicas actuales vinculadas a esta temática (Murriello et al., 2018).

Reflexiones finales

El espacio educativo representa un doble desafío. En primer lugar, el vinculado al manejo de herramientas e instrumentos en un contexto digital que se transforma continuamente y nos exige desarrollar habilidades más complejas. El sistema educativo, que contribuye a formar personas que puedan resolver problemas, colaborar con otros, gestionar información, desarmar patrones y a tener responsabilidad, autonomía e iniciativa ante situaciones problemáticas, enfrenta hoy este paradigma.

Las TICs se han convertido en un complemento para la comunicación y para la enseñanza. En la actualidad es posible aprender en cualquier lugar, no solo en las escuelas, la información puede ser encontrada en cualquier dispositivo (teléfono celular, tablet, computadora, etc.) al alcance de un clic. El reto para los docentes es enseñar a los alumnos a seleccionar fuentes confiables de

5 Ministerio de Educación y el Consejo Provincial de Educación de Río Negro, (2011) p.70

información, a clasificarla, analizarla y poder comunicársela a otros, dialogando sobre los resultados de sus investigaciones y reflexionando críticamente.

Por otra parte, es necesario desde la infancia tomar conciencia de lo que implica vivir en la región Andino Patagónica, una zona volcánica; reconocer el impacto que tienen los sismos y la caída de ceniza volcánica en nuestro quehacer cotidiano. En este contexto, el espacio digital agrupa el material de divulgación científica disponible sobre esta temática; erupciones de los últimos años, sismos, memorias, registros, riesgos y planes de emergencia, entre otros, que pueden ser consultados por niños, jóvenes y adultos.

El sitio parte del contenido curricular de la escuela primaria rionegrina y suma información específica de volcanes de la zona, erupciones de los últimos años e información de prevención. Cada herramienta se visibiliza como una necesidad para la apropiación del conocimiento volcánico de la región de la Patagonia Andina, de libre acceso y para ser consultado sin necesidad de tener conocimientos específicos sobre el tema, con un formato simple, con videos y audios cortos que despierten interés en niños y jóvenes, y con juegos/actividades que permiten evaluar lo aprendido y además generar el diálogo intergeneracional compartiendo sus puntos de vista, contribuyendo de esta manera con la construcción de una ciudadanía responsable y que en caso de una emergencia volcánica puedan tomar decisiones y saber qué hacer.

Se espera que pueda ser usado como herramienta educativa en las escuelas y fuera de estas. No es un producto terminado y se prevé que sea actualizado periódicamente, y mejorado con el avance de la tecnología según las necesidades de los usuarios.

Referencias bibliográficas

- Ackerman, E. (2015). Give me a place to stand and I will move the world! Life-long learning in the digital age / Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo: el aprendizaje permanente en la era digital. *Journal for the Study of Education and Development, Infancia y Aprendizaje*. 38(4), 689-717.
- Aguilar Mier, M. (2016). *Los millennials: la generación de las redes sociales*. Repositorio Institucional: Universidad Iberoamericana Puebla. <https://repositorio.iberopuebla.mx/handle/20.500.11777/2524?locale-attribute=es>
- Cassany, D. (2016). *¿Qué significa hoy "saber leer y escribir"?* *Las nuevas alfabetizaciones*. Entrevista a Daniel Cassany. Leer y escribir en tiempos de Internet. <http://docenteshoy2014.blogspot.com/2016/06/entrevista-daniel-cassany-leer-y.html>
- Consejo Provincial de Educación (2011). *Diseño Curricular Nivel Primario*. Provincia de Río Negro. Ministerio de Educación, Argentina.

- Instituto Nacional de Prevención Sísmica. INPRES. (2017). *Manual de Prevención Sísmica*. 2ª Edición. <https://online.anyflip.com/phny/fvyr/mobile/index.html>
- Lévy, P. (2015). Entrevista a Pierre Lévy: Veinte años de inteligencia colectiva. Organización de Estados Iberoamericanos OEI. <https://youtu.be/zt-qlA36LzQ>
- Ministerio de Educación de la Nación. Horizontes Ciencia Naturales. Volcanes. Cambios en el planeta. Educ.ar. Podcast. <https://www.educ.ar/recursos/50715/volcanes-cambios-en-el-planeta>
- Ministerio de Educación, C. y. T., & Consejo Federal de Cultura y Educación (Argentina). (2007). *Ciencias naturales 4: Segundo ciclo EGB. Nivel primario*. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL000695.pdf>
- Monereo, C. (2005). Internet, un espacio idóneo para desarrollar las competencias básicas. *Internet y competencias básicas: Aprender a colaborar, a comunicarse, a aprender*. p-5-26.
- Morales, E., García, F., Campos, R., Astroza, C. (2012). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Número 36. <https://revistas.um.es/red/article/view/233721/179581>
- Murriello, S., Pierucci, L., Aloras, G., Spera, A., Dobrée, I., Erak, B., Apa, E., Salazar Marín, C., Ruarte, M. (2017). *Patagonia tierra de volcanes. Una mirada desde el arte*. Catálogo. Bariloche, CITECDE. www.volcanes.com.ar
- Murriello, S., Pierucci, L., Spera, A., Dobrée, I., Apa, M.E., Núñez Freire, M., Salazar Marín, C. (2018). Volcanes en Patagonia: construcción de un espacio de memoria educación y prevención. *Terrae Didactica*, Campinas, SP, v. 14, n. 4, p. 405-410, 2018. <https://doi.org/10.20396/td.v14i4.8654164>
- Murriello, S., Pierucci, L., Spera, A., Dobrée, I., Caselli, A. (2020). "Patagonia, tierra de sismos y volcanes". En G. Galafassi, G. Barrios. (Ed.). *Tierras Secuenciadas. Cordillera Persistente. Territorio, cultura, producción y paisaje en la Patagonia Argentina* (p. 143-168). Extramuros Ediciones.
- Pozo, J.I. (2008). *Aprendices y Maestros: La Psicología Cognitiva del Aprendizaje*. Madrid. Alianza.
- Robbins, J.N. (2012). *Learning Web Design. A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics*. Fourth Edition. Canadá. O'Reilly.

Exposición Microbiota, una experiencia de co-concepción internacional de contenidos.

Amin Sandoval Abundez¹ (amin.sandoval-abundez@universcience.fr)

Génesis del proyecto

Sabiendo desde un principio que la exposición debía ser diseñada para ser presentada en varios países, se realizó una pequeña evaluación preliminar con una treintena de visitantes en cada uno de los países co-diseñadores: Francia, Finlandia y Portugal.

Los lectores franceses, después de los lectores alemanes, son los que más conocen el libro "La digestión es la cuestión" (Título en español, Ediciones Urano), y son sobre todo las mujeres las que lo compran.

El término microbiota no era muy conocido fuera de los lectores del libro. Sin una buena definición, las bacterias eran asociadas por la gran mayoría de los encuestados con la falta de higiene, la suciedad y las enfermedades.

Los portugueses y los finlandeses fueron más propensos que los franceses para citar las funciones beneficiosas de las bacterias (como la fabricación de yogur). Los portugueses demostraron conocer mejor la biología humana (existencia de bacterias en el cuerpo) que sus vecinos europeos.

Pero todos tuvieron dificultades para imaginar el microbiota intestinal y ningún visitante habló de un ecosistema entre las especies bacterianas y la especie humana.

Por último, las personas interesadas en la exposición se sentían atraídas sobre todo por el descubrimiento de los buenos gestos y actitudes que hay que tener para mantener la salud, y son también las que suelen ser sensibles a la medicina alternativa y a la alimentación ecológica.

Los dibujos de Jill Enders resultan divertidos y no muy comunes. Pero no se entienden sin texto y a veces erróneamente se puede pensar que están dirigidos a los niños.

Hablar de un tema sensible o incluso tabú, como las heces o la posición ideal en el retrete, no molestó a las personas entrevistadas siempre y cuando el discurso tenga un contenido científico. Cuando se habló de exponer órganos humanos conservados, el tema tampoco escandalizó ya que se trata de un museo de ciencias, aunque hay que tener cuidado y hacerlo con prudencia.

1 Universcience – Francia www.universcience.fr

Descripción del proyecto

En la misma gama de nuestras grandes exposiciones itinerantes como “Buen provecho” o “Gatos y perros”, y dentro de la línea editorial “¡Cuidado, ciencia fresca!”, la exposición Microbiota, basada en “La digestión es la cuestión”, se inspira en el libro escrito por Giulia y Jill Enders (Actes Sud editions, editorial en francés), que ha vendido más de un millón y medio de ejemplares en Francia. La exposición presenta los conocimientos recientes sobre el papel del microbiota intestinal y la importancia de preservar su equilibrio.

La exposición ha sido diseñada por Universcience, con la colaboración de las autoras del libro y los museógrafos de los museos finlandés (Heureka, Helsinki) y portugués (El Pabellón del Conocimiento, Lisboa), y en colaboración científica con el Instituto Nacional de Investigación Agronómica y del Medio Ambiente (INRAe).

Esta colaboración europea garantiza el respeto del tono preciso y humorístico de Giulia Enders, permite utilizar las ilustraciones de Jill Enders (textos y dibujos del libro e inéditos) y se beneficia de la experiencia de otros colegas de centros científicos.

La participación de investigadores del INRAe nos permite aportar más conocimientos sobre el microbiota intestinal –Giulia Enders está especializada en el intestino, pero no tanto en su microbiota- y actualizar los conocimientos científicos, puesto que el libro se publicó en 2014.

Tras su presentación en París, la exposición se presentó en Lisboa y después en Helsinki. Otros museos científicos ya han mostrado su interés en recibirla, tal es el caso del centro de ciencias Experimenta de la ciudad alemana Heilbronn que la presentará en 2021-2022.

Esta exposición está dirigida al público en general, recomendada a partir de 10 años.

En una treintena de elementos museográficos interactivos, la exposición recordará primero el proceso general de la digestión, antes de sumergirse en el microbiota intestinal para revelar sus secretos. Por último, se concientiza a los visitantes sobre la importancia de cuidar su flora intestinal.

Parte A - Visita guiada al aparato digestivo: Al principio, una inmersión en el sistema digestivo en su conjunto (enfoque sistémico) gracias a notables herramientas científicas (resonancia magnética, órganos humanos plastinados, cuerpo entero escaneado en 3D que se puede “pelar como una cebolla”, cámara incrustada en una píldora para filmar desde la boca hasta el ano, etc.). A continuación, volvemos a estos órganos del sistema digestivo uno por uno (enfoque particular) para comprender mejor sus particularidades. Por ejemplo, los intestinos (intestino delgado y colon) miden 7 m, la forma, el color y la textura de las heces aportan mucha información a los interesados en investigar, así como la importancia de no confundir alergia e intolerancia, etc.

Dejamos esta primera parte donde lo que se muestra es a la escala del visitante, para adentrarnos en un entorno microscópico, en el intestino y su microbiota.

Parte B - El microbiota se revela: Una sala redonda de color rosa y cuyas paredes están cubiertas por una especie de tiras cilíndricas. Son las vellosidades intestinales. El visitante se encuentra en el corazón del intestino y descubre las bacterias que componen su microbiota. Pero ¿cómo sabemos todo esto, cuando estas bacterias son imposibles de observar al microscopio porque mueren al entrar en contacto con el oxígeno (anaerobios)? Todo esto es lo que se explica en el laboratorio, una pequeña sala oculta en la cual las herramientas científicas y los protocolos de investigación son explicados al público en general.

En la exposición, así como en la vida real, se sale del intestino por las nalgas (es la propuesta escenográfica) para descubrir la última parte de la exposición.

Parte C - Bienestar intestinal: Ahora que hemos comprendido la importancia del microbiota intestinal en nuestro propio cuerpo y la necesidad de preservarla, ¿qué debemos hacer? Pues bien, hay que visitar con atención los elementos que se presentan aquí y que explican en que alimentos se encuentran las fibras alimentarias que les gustan a nuestras bacterias, qué actitud hay que tener con el mundo que nos rodea que está lleno de miles de millones de bacterias (en el cual solo 5% son patógenas), así que sí a la higiene, no al higienismo. Se muestra también cómo nuestro microbiota intestinal se instala en nosotros y evoluciona a lo largo de nuestra vida. La explicación de lo que es el trasplante fecal es una oportunidad para insistir en el hecho de que el estudio del microbiota intestinal se ha ido desarrollando cada vez más en los últimos diez años, y que esto es solo el principio. Todos estos avances abren nuevas perspectivas en los campos de la medicina y la nutrición.

Una sala de mediación situada a la salida de la exposición ofrece 3 talleres diferentes para distintos públicos y edades:

- 1) Microbiota, no estamos solos
- 2) ¿Tenemos un segundo cerebro?
- 3) El restaurante del microbiota

Para su realización, este proyecto recurrió a numerosos proveedores de servicios europeos: Alemania, Suiza, Estonia, Portugal y Suecia.

El equipo del proyecto está formado por:

- Dorothee Vatinel, comisaria.
- Floriane Perot y Nathalie Puzenat, museógrafas.
- Eve Arachtingi, Katell Barthélémy y Corinne Reymond fueron las encargadas de la coordinación de aspectos de escenografía y grafismo del proyecto.
- Amin Sandoval Abundez, jefe de productos, conceptos y responsable de proyectos internacionales.

Los aspectos destacados

Visita guiada de la digestión

- Las joyas del cuerpo humano estómago, intestino delgado y colon humano plastinados, realizados por una empresa alemana. Giulia Enders, también de Alemania, puso especial cuidado en la preparación de estos órganos para que el maravilloso efecto que sintió en su primera disección humana se representara lo mejor posible. “El intestino es como el terciopelo”. Los órganos proceden de donantes que han dado su consentimiento.
- En las profundidades del cuerpo: es la primera vez que se presentaba en Francia este increíble dispositivo para realizar una “autopsia virtual”. Una mujer (viva) fue escaneada completamente en 3D. Después se procesaron las imágenes obtenidas para que el visitante debutante pudiera explorarlas en detalle y en 3D. ¡Impresionante!
- En el trono: Giulia habla de esto en su libro: ¿cómo te sientas en el retrete para que tus deposiciones sean fluidas? Era tentador hacer una manipulación de la misma. Simple y eficaz. Muchas personas instalan un taburete en casa después de su visita.
- El microbiota se revela
- Superbacterias: 8 bacterias superestrellas cuentan su historia. El *Bifidobacterium infantis*, por ejemplo, es una de las primeras bacterias que colonizan el intestino al nacer. Le encantan ciertos azúcares que solo se encuentran en la leche materna.
- Bienestar intestinal
- Cultivar nuestro microbiota: Una película realizada por los Chevreaux suprématistes que explica cómo se establece el microbiota al nacer y qué gestos y comportamientos hay que tener para mantenerla a diario. Para esta película en stop motion, se fabricaron decenas de bacterias con lana hervida y se instalaron en un intestino, también de lana hervida. A Jill y Giulia Enders les encanta el ambiente acogedor del intestino.

Anécdotas

- 1) La primera vez que trabajamos con Giulia y Jill Enders, Giulia describió su primera disección humana cuando aún era estudiante de medicina. Eran las 4 de la tarde y el segundo día de un seminario muy intenso. Todo el mundo estaba cansado pero los ojos de Giulia eran tan brillantes y se divertía tanto reviviendo la experiencia que pensamos que no teníamos derecho a quedarnos con esta “joya científica”. Tuvimos que compartirlo con los visitantes.

- 2) De ahí nació el elemento "Joyas del cuerpo humano" con los órganos plastinados, para eso fuimos a Alemania (un año después de este seminario) a grabar a Giulia para que volviera a contar esta experiencia que la marcó.
- 3) Algunas de nuestras lecturas indicaron que los intestinos (delgado + colon) miden 7 metros de largo. Otros dijeron que 9 m. Tardamos más de un año en entender que 7 m es cuando estás vivo (y por tanto firme) y 9 m cuando estás muerto.
- 4) Bautizamos como INTESTEAM al equipo formado por museógrafos franceses, portugueses y finlandeses + Jill y Giulia Enders.

Los socios

1. Socios institucionales

- INRAe
Desde hace 50 años, los investigadores del Instituto Nacional de Investigación Agronómica y del Medio Ambiente de Francia exploran el micro mundo de los organismos y los alimentos. Fueron de los primeros en revelar la inmensa diversidad de especies de nuestros intestinos y los miles de millones de bacterias de un gigantesco ecosistema con el que vivimos en simbiosis: nuestra microbiota intestinal. Desde la primera secuenciación de los genomas del microbiota intestinal en marzo de 2010 con el proyecto MetaHIT (METAgenomics of the Human Intestinal Tract), el INRAe sigue siendo líder mundial en este campo de investigación. El microbiota está siendo estudiada en varios de sus laboratorios - su composición, sus genes, mucho más numerosos que los nuestros- sus interacciones con nuestro organismo, sus disfunciones y sus consecuencias.
Sus investigadores de su antena en Jouy-en-Josas (Micalis y Métagénopolis) han seguido el proyecto desde el principio.
Nos recibieron en varias ocasiones para ayudarnos a hacer que los nuevos conocimientos sobre el microbiota intestinal sean lo más accesibles o lo comprensibles posible para el público. A continuación, aportaron sus conocimientos sobre temas específicos como la composición del microbiota, sus interacciones con el intestino, el funcionamiento de la metagenómica, el papel de las fibras alimentarias, etc.
De la decena de investigadores que participaron en este proyecto, Joël Doré y Harry Sokol son los más conocidos.
- AFA Crohn UC
Única asociación nacional francesa reconocida de utilidad pública que se dedica a la lucha contra las enfermedades inflamatorias intestinales

crónicas (EII - se pronuncia MIQI), la AFA también nos ha recibido en varias ocasiones.

2. Los principales socios

- Instituto de la Microbiota Biocodex
El Instituto de la Microbiota Biocodex fue creado por Biocodex, una empresa farmacéutica internacional independiente. Este instituto ha contribuido a nuestro conocimiento del microbiota en general. Su apoyo al proyecto de exposición fue de tipo financiero.
- La Fundación Roquette Health
Fundada en noviembre de 2017 por el Grupo Roquette, líder mundial en ingredientes de origen vegetal y pionero en nuevas proteínas vegetales, esta fundación nos recibió desde nuestros primeros contactos, nos hizo participar a un concurso con otros proyectos que también requerían un patrocinador a través de una presentación oral. Recibimos una respuesta positiva.
- Centro de Investigación Danone.
Tras muchos meses de reflexión, el Centro de Investigación es finalmente el patrocinador de la exposición, y no Danone Corporate. Conocimos a sus investigadores que nos ayudaron parcialmente en la película "Cultivando nuestro microbiota", presentada en la última parte de la exposición.

3. Otros socios

- Seventure
Seventure es un líder europeo en la inversión de capital en empresas innovadoras con alto potencial.
- NIPIB
NIPIB es un proyecto de cooperación llevado a cabo por ITOP Education -un editor de soluciones para la educación- con expertos en pedagogía y ciencia y vida de la tierra. Desde un navegador web, el NIPIB ofrece acceso a diapositivas virtuales de muy alta calidad, utilizadas en particular por los profesores de ciencias y tecnología y sus alumnos de 6º a 12º curso. Esta herramienta de microscopía virtual, publicada por ITOP Education, se pone a disposición de los mediadores científicos de Universcience.
- AP-HP5 y su fundación
El profesor Harry Sokol, especialista en trasplante fecal, trabaja en la AP-HP, que nos abrió sus puertas para que pudiéramos hacer una película sobre este tema.

AD_C_SANDOVAL ABUNDEZ

- Porcher
Esta empresa donó a la exposición dos inodoros y un lavabo para dos elementos museográficos.

Ações da feira científica de Sergipe (CIENART) no enfrentamento da COVID-19

Cláudia Vieira da Conceição¹ (claudialpcm@gmail.com)

Eliana Midori Sussuchi² (esmidori@gmail.com)

Graziela Santos Andrade³ (grazielaandrade.bio@gmail.com)

Lucas Santos Silva⁴ (lucas_riachao@hotmail.com)

Márcia Regina Pereira Attie⁵ (marcia.attie@gmail.com)

Mário Enersto Giroldo Valério⁶ (megvalerio@gmail.com)

Raquel Meister Ko. Freitag⁷ (rkofreitag@uol.com.br)

Zélia Soares Macedo⁸ (zelia.macedo@academico.ufs.br)

Introdução

A COVID-19, identificada inicialmente em Wuhan, na China, em dezembro de 2019, proliferou-se rapidamente pelo mundo. No Brasil, o primeiro caso da doença foi identificado no dia 24 de fevereiro de 2020. Já no dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou a Pandemia de coronavírus, ou seja, “uma epidemia em várias proporções que se espalha em vários países e a mais de um continente” (de Rezende, 1998: 154). No estado de Sergipe, menor estado do Brasil, o primeiro caso da doença foi registrado em 14 de março de 2020. A partir de então, várias medidas foram adotadas pelas autoridades públicas locais, em parceria com cientistas do estado, para a contenção do vírus na comunidade.

Com o advento da internet, essas medidas de prevenção e controle da COVID-19 são divulgadas a partir de “novo ambiente” comunicativo, ou seja, as mídias sociais, que criam redes com maiores abrangências de público (Falcão y Souza, 2021). Se, por um lado, essas mídias sociais podem ser difusoras do

1 Integrante da CIENART

2 Integrante da CIENART e professora do Departamento de Química (UFS).

3 Integrante da CIENART e Bacharelada em Ciências Biológicas (UFS)

4 Integrante da CIENART e Mestre em Letras (UFS)

5 Integrante da CIENART e professora do Departamento de Física (UFS)

6 Integrante da CIENART e professor do Departamento de Física (UFS)

7 Integrante da CIENART e professora do Departamento de Letras (UFS)

8 Coordenadora da CIENART e professora do Departamento de Física (UFS)

conhecimento científico, por outro lado, e muito preocupante, as redes sociais também podem e são canais para a divulgação de desinformações e de fake news.

Neste contexto, a Feira Científica de Sergipe (CIENART), que é uma ação desenvolvida há 11 anos no estado de Sergipe, com iniciativa de professores pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Associação Sergipana de Ciência (ASCI) e Instituto Federal de Sergipe (IFS), mobilizou escolas, professores e alunos da educação básica (ensino infantil, ensino fundamental e ensino médio) na popularização do conhecimento científico para o combate à pandemia do coronavírus e à “epidemia da desinformação”.

Logo, a CIENART como projeto de popularização da Ciência, começou então diversos movimentos de conscientização da população, em relação à pandemia e cuidados básicos para evitar o contágio, com ações de intervenção que articularam ciência e arte, a saber: Concurso CIENART Máscaras Caseiras; Concurso CIENART Cordel COVID; e Concurso Tirinhas da Vacinação.

Concurso CIENART Máscaras Caseiras

Em razão da transmissão comunitária do novo coronavírus, os casos individuais expostos e infectados pela COVID-19 aumentaram progressivamente.

Neste sentido, a implementação de medidas preventivas foram de extrema importância para limitar o número de casos. Dentre essas medidas, citamos o distanciamento social, higienização das mãos e o uso de máscaras. Para tanto, as pessoas passaram por um processo de mudança radical em suas vidas até se adaptarem aos novos hábitos de segurança.

No Brasil, no início da Pandemia, houve uma excepcional falta de produtos do setor farmacêutico, como álcool gel e máscaras cirúrgicas, pela desenfreada busca da população. Mesmo este não sendo apenas um problema do Brasil e considerando a emergência de saúde pública internacional, a Organização Mundial da Saúde manifestou as suas orientações acerca da confecção e utilização de máscaras caseiras, “como uma estratégia eficaz de contenção da disseminação ou transmissão da COVID-19” (Silva et al, 2020: 165).

Neste sentido, em 14 de abril de 2020, tendo em vista a escola é uma grande difusora do conhecimento, lançamos o “Concurso CIENART Máscaras Caseiras” para os estudantes sergipanos, cujo objetivo foi de mobilizar, envolver e conscientizar a comunidade escolar (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio) para a divulgação de vídeos com a fabricação e uso correto de máscaras caseiras para enfrentamento da COVID-19, seguindo as orientações do OMS e do Ministério da Saúde.



Figura 1. Cartaz do Concurso CIENART Máscara Caseira

Fonte: Feira Científica de Sergipe (2020)

Os vídeos deveriam ser feitos no aplicativo Tik Tok, com duração de até 01 minuto, ou seja, utilizamos de um aplicativo bastante acessível e comum aos jovens. Cada vídeo podia ter mais de um estudante, desde que respeitada a conduta de isolamento social recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). A participação de equipes podia envolver estudantes de mesma família ou colaborando através de videoconferência. Os familiares (pais, avós, irmãos etc.) e professores também podiam colaborar com as equipes, mas não podiam assumir o papel de apresentador principal.

Subdividimos os estudantes em três modalidades, a saber: a) Cientista Baby (2 a 6 anos, ou alunos da Educação Infantil) – vídeos sobre uso e manuseio de máscaras faciais; b) Cientista Júnior (7 a 13 anos, ou alunos do Ensino Fundamental) – vídeos sobre uso e manuseio de máscaras ou vídeos sobre produção de máscara com material de baixo custo, sem a utilização máquina de costura; c) Cientista Master (14 a 17 anos, ou alunos do Ensino Médio) – vídeos sobre produção de máscara com material de baixo custo, sem a utilização de máquina de costura.

Inscreveram-se cinquenta e três (53) estudantes, de escolas públicas e particulares, de doze (12) municípios de Sergipe. Os vídeos, que foram publicados no Youtube da CIENART (CIENART, 2020a) e abertos para a votação popular, já têm mais 31.000 visualizações. Durante todo o processo do concurso, jornais da imprensa local, da Universidade Federal de Sergipe e de Secretarias de Educação noticiaram as informações do concurso e, mais importante, divulgaram o processo de confecção de máscaras caseiras e importância para a segurança da população.

AD_C_SANTOS SILVA



Figura 2. Divulgação dos Concurso CIENART Máscara Caseira na mídia sergipana

Fonte: Feira Científica de Sergipe (2020)

Após a premiação dos vencedores pelo voto popular, convidamos o professor Mário Adriano dos Santos, médico e secretário do Comitê da Universidade Federal de Sergipe para enfrentamento do coronavírus, para analisar e comentar todos os vídeos produzidos pelos alunos. As recomendações do professor foram encaminhadas para as escolas e seus respectivos alunos e familiares e também publicadas diariamente nas redes sociais da CIENART (Youtube, instagram e facebook).

Concurso CIENART Cordel COVID

Gênero típico da Região Nordeste do Brasil, a Literatura de Cordel recebeu, no ano de 2018, o título de Patrimônio Cultural Imaterial Brasileiro. É um gênero verbo-visual e seus folhetos descrevem situações cotidianas que expressam a cultura, o imaginário coletivo, a memória social e o ponto de vista do poeta acerca dos acontecimentos vividos (Roza, 2018), ou seja, os cordelistas descrevem situações do dia a dia em linguagem clara, acessível e com rimas.

Em junho de 2020, com o aumento dos casos de infectados e de mortes por COVID-19 em Sergipe e diante da urgência na mobilização de ações efetivas, o projeto promoveu o "Concurso Cordel COVID". O uso de conhecimentos regionais é um dos pontos de partida para os projetos científicos que a CIENART busca estimular. Logo, pela relevância deste gênero para a comunidade, o objetivo foi de fomentar a produção literária na educação básica e promover discussões sobre o isolamento social, cuidados e ações contra o novo coronavírus, saúde mental, violência doméstica, fake news e outros relacionados à pandemia.

O Prof. Dr. Alberto Roiphe Bruno e a Prof^a M^a Edleide Santos Roza, Especialistas e pesquisadores de Literatura de Cordel, desenvolveram videoaula (CIENART, 2020b) como ferramenta didática para professores e alunos nas produções que deveriam ser inéditas com no mínimo cinco (5) e no máximo doze (12) estrofes.

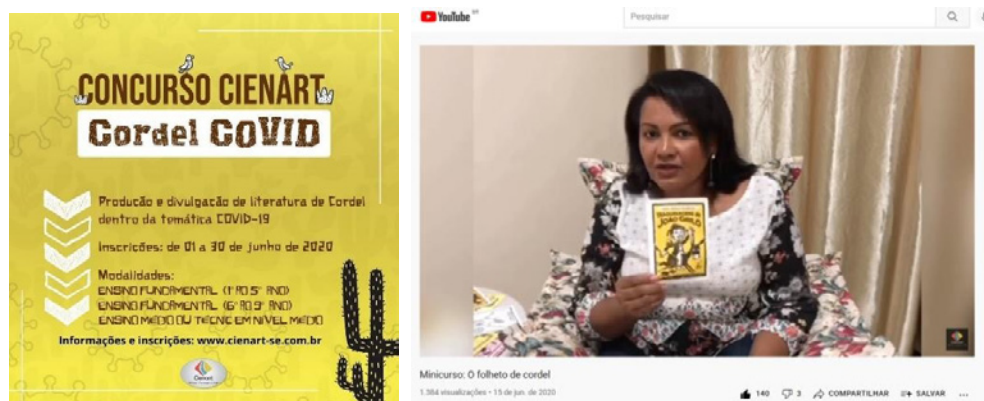


Figura 3. Cartaz do Concurso e registro da videoaula

Fonte: Feira Científica de Sergipe (2020)

A produção literária podia ser individual ou em grupo de até três (3) estudantes. O material tinha de ser produzido em documento escrito e declamado em vídeo pelos próprios autores, ou por um deles. Para a gravação do vídeo com mais de um autor, a conduta de isolamento social recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) também tinha de ser respeitada. Não foram aceitos textos que sejam fanfics de livros, séries, filmes ou qualquer outra mídia, uma que o conteúdo deveria ser original e não devia infringir direitos autorais nos termos da legislação vigente. De tal maneira, também não foram aceitos textos que continham conteúdo pejorativo, discriminatório ou que incitassem o ódio e preconceito.

Professores de outros estados brasileiros, mobilizados pela relevância do concurso, solicitaram à equipe da CIENART para expandir a participação da ação para estudantes de outros estados. Assim, as inscrições foram subdivididas em 04 categorias, a saber: a) ensino Fundamental em Sergipe, séries iniciais (até o quinto ano); b) Ensino Fundamental em Sergipe, séries finais (do sexto ao nono ano); c) Ensino Médio ou Técnico em Nível Médio em Sergipe; d) Estudantes da Educação Básica de outros estados (ensino fundamental, médio e técnico em nível médio).

Ao todo, recebemos cento e quarenta (140) cordéis inéditos, o que mobilizou 160 estudantes de escolas públicas e particulares, de vinte e cinco (25) municípios dos estados de Sergipe e Bahia. Estudantes de pós-graduação em Letras assistiram e pontuaram os cordéis do concurso.

Os vídeos elaborados pelos estudantes da educação básica foram divulgados nas redes sociais da CIENART e compartilhados por suas escolas e comunidades. Já os textos produzidos, além de terem sido massivamente divulgados pelos próprios alunos e seus familiares, também foram publicados em forma de livro.

A mobilização de diversas fontes (impressas e digitais) foram importantes para o processo de divulgação científica e da inserção de práticas científicas no cotidiano das pessoas.



Figura 4 – Publicação do livro

Fonte: Feira Científica de Sergipe (2020)

A publicação do livro, como um dos produtos do concurso, contribuiu para a formação dos alunos, a conscientização em relação à pandemia e também para o currículo dos professores, que foram os orientadores dos estudantes na produção dos cordéis.

Concurso CIENART tirinhas da vacinação

Com o início da vacinação contra a COVID-19 no estado de Sergipe, surge também movimentos antivacina que, sem base científica, divulgam falsas informações acerca do processo de imunização. As mídias sociais são os principais meios de disseminação de fake news acerca das vacinas (Monteiro, 2021).

Com isso, urge a necessidade de, mais uma vez, a CIENART reforçar a importância do conhecimento científico e da vacinação para o combate à pandemia. Assim, em junho de 2021, com o objetivo de sensibilizar a comunidade escolar para importância da vacina contra a COVID-19, promovemos o “Concurso CIENART - Tirinhas da Vacinação”, que abrangeu temas como conscientização, combate a fake news, mobilização popular, benefícios propiciados pela imunização e valorização da ciência.

A tirinha é um gênero textual que une linguagens verbal e não verbal, podendo incluir em sua forma lúdica informações que conscientizem a população para determinadas temáticas sociais.



Figura 5. Tirinhas produzidas pelos alunos

Fonte: Feira Científica de Sergipe (2021)

Para o concurso, as tirinhas deveriam ser inéditas e desenhadas pelos próprios estudantes de forma manual ou digital. Cada tirinha deveria conter até nove (09) quadros. As modalidades da ação foram subdivididas em duas categorias: a) Ensino Fundamental em Sergipe, séries finais (do sexto ao nono ano); b) Ensino Médio ou Técnico em Nível Médio em Sergipe. Ao todo, recebemos quarenta e três tirinhas (43) inéditas produzidas por estudantes de dezessete (17) municípios do estado de Sergipe. As produções foram publicadas no instagram (@cienart.sergipe) da CIENART para votação popular. O alinhamento da ciência com as expressões artísticas e culturais tem importância fundamental para a inclusão educacional, por aumentar a abrangência do público-alvo, que vai além dos próprios estudantes.

Mesmo sem financiamento para as ações, os prêmios dos três concursos foram materiais da Feira Científica, o direito de escolher 5 famílias ou uma instituição beneficente para receber 1 cesta básica mensal durante 3 meses, além da publicação das produções em livro.

Na figura 06, apresentamos a abrangência das ações da CIENART em combate à COVID-19 nas cidades sergipanas.

AD_C_SANTOS SILVA

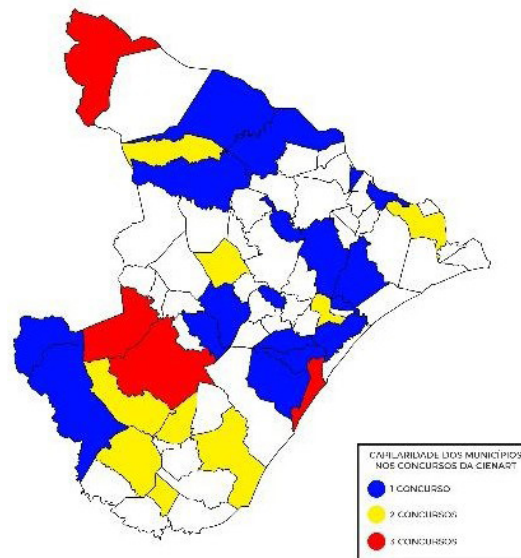


Figura 6. Capilaridade das ações da CIENART em Sergipe

Fonte: Feira Científica de Sergipe (2021)

Essas ações de popularização criam redes difusoras do conhecimento científico produzido nas universidades, perpassando pelos alunos da educação básica até chegar efetivamente nas suas casas para seus pais e familiares em diversas regiões do estado de Sergipe.

Referências bibliográficas

- CIENART. (2020a, 21 de agosto). Concurso máscaras da CIENART [vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLHhTVy0mZW2kWZxuaEk-i0C6p5nWG9o5K>.
- CIENART. (2020b, 15 de junho). Minicurso: o folheto de cordel [vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=3s0GI9uFaX8>.
- de Rezende, J. M. (1998). Epidemia, endemia, pandemia, epidemiologia. *Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology*, 27(1).
- Falcão, P. y Souza, A. B. D. (2021). *Pandemia de desinformação: as fake news no contexto da COVID-19 no Brasil*.
- Monteiro, D. (2021). Conheça 6'fake news' sobre as vacinas contra a COVID-19.
- Roza, E. S. (2018). Cordel, letramento literário e verbo-visualidade: três conceitos, um autor, uma história, um folheto. UFS
- Silva, R. S. M., Rocha, L. B. A., Huang, V. P., da Silva Santos, A. K., Imoto, A. M., & da Silva, V. Z. M. (2020). Uso de máscaras de tecido pela população na contenção da disseminação da COVID-19: scoping review. *Comunicação em Ciências da Saúde*, 31, 162-183.

Enredándonos con las Redes Sociales en Medio de la Pandemia

Wilson Camilo Sarmiento Caro;
Sandra Milena Sánchez;
Juan Sebastián López

En el marco de una sociedad globalizada como en la que vivimos, los acontecimientos traen consigo cambios medioambientales, políticos, económicos y culturales en el mundo entero, éstos cambian nuestra cotidianidad y nos presentan nuevos retos, experiencias y aprendizajes, nuestra comprensión y acción frente a ellos tendrán efectos negativos o positivos, no solo en nuestra vida como individuos, sino en la sociedad entera.

A finales del 2.019 un virus, el SARS-CoV-2, se extiende a gran velocidad, a través de los continentes viajando con nosotros por diferentes rutas, aquellas que nos han permitido relacionarnos sin importar la distancia o la posición geográfica, se nos presenta entonces la pandemia por la COVID-19, un suceso que ha cambiado, en un abrir y cerrar de ojos, todas aquellas dinámicas y relaciones sociales que habíamos construido a lo largo del tiempo.

Las cuarentenas se hicieron imprescindibles, resguardarnos en nuestras casas fue una de las primeras medidas, resultaba que el otro se convertía, en una alta posibilidad, en vehículo de contagio, era necesaria la distancia, algo que quebraba parte importante de nuestra esencia humana, la socialización permanente con otros, una cuota difícil de pagar, pero necesaria; de este escenario adverso no hemos salido aún y mucho menos ilesos, hemos perdido alrededor de cinco millones de vidas según el balance mundial de la pandemia de COVID-19 del 6 de octubre de 2.021 (<https://www.france24.com/es/minuto-a-minuto/20211006-balance-mundial-de-la-pandemia-de-covid-19-el-6-de-octubre-a-las-10h00-gmt>), son 57 veces la capacidad del estadio Azteca en México, el estadio más grande de América, algo difícil de asimilar, incluso para nosotros los colombianos que, desafortunadamente, vivimos contando muertos a diario y la guerra se ha encargado de engrosar dichas cifras.

También se han transformado importantes relaciones sociales, espacios como fábricas, oficinas, teatros, restaurantes, coliseos deportivos, museos, universidades y colegios entre muchos otros, pasaron de ser lugares con gran afluencia de diversos públicos, a sitios, en algunos casos, deshabitados o con un mínimo de personal distanciado. Esto nos ha llevado a lidiar con diversos problemas desde sentimentales hasta laborales, construidos éstos a lo largo de la convivencia y de la cercanía con otras personas; sin embargo, muchos vínculos

existentes y otros nacientes, se han ido fortaleciendo y forjando con ayuda de la tecnología y la informática ya que han posibilitado el acceso a comunicarnos con conocidos, familiares, profesores y demás personas a través de canales como las redes sociales en línea tales como el WhatsApp, el Telegram, el Facebook, el Twitter, etc., una forma distinta e impensable en otros tiempos. En el marco de la pandemia se evidenció un aumento en el uso de dichas redes, por ejemplo: en América Latina creció un 82% en el 2020 según estudio de Statista, uno de los mayores portales de estadísticas del mundo (<https://es.statista.com/estadisticas/1073796/alcance-redes-sociales-america-latina/>)

En este contexto de pandemia el Museo de la Ciencia y el Juego (MCJ) también se ha visto afectado, la interactividad que ha sido su gran baluarte durante los 38 años de existencia requiere de afluencia de diverso tipo de público, de diálogo, cooperación, comunicación directa y juego para apreciar los diferentes fenómenos a través de la manipulación de los objetos y para el acompañamiento explicativo de sus principios científicos. En los talleres presenciales, los estudiantes aprenden sobre física, matemáticas, química o medio ambiente mientras juegan con burbujas, papel o piezas de madera y, por último, con las distintas exposiciones itinerantes con el programa “Las maletas del Museo” que llegan a varios lugares del país, incluso muy alejados, muchas personas tienen la posibilidad, por vez primera, de conocer un museo e interactuar con él, todo ello a través del juego. El trabajo del MCJ para promover la apropiación social del conocimiento se presenta de forma presencial y en dicho escenario de confinamiento no es posible llevarla a cabo, o no de la misma manera.

A finales del mes de marzo de 2020 el museo cierra sus puertas y, con ello, se obstaculiza la relación entre el museo y la comunidad. Sin ningún panorama claro y más bien lleno de incertidumbre, el MCJ debe hacerle frente a esta nueva realidad y se plantea los siguientes interrogantes: ¿cómo el museo podría afrontar esta situación? y ¿cómo incidir, de alguna manera, en un panorama tan complejo y sombrío?

Abriendo canales y redes ante las adversidades

Ante un panorama tan incierto, con el cierre del museo y sus proyectos detenidos, el MCJ ve como solución viable la creación de contenido virtual, específicamente videos y, por ello, abre un canal en la plataforma de YouTube para compartirlos allí. Se posibilita esta como una manera de hacer y compartir distintas actividades de forma diferente, sin embargo, se parte de dificultades dentro de las personas del equipo, la inexperiencia y la falta de herramientas apropiadas generan gran incertidumbre, aunque también se poseen firmes fortalezas: como el espíritu de continuar en la tarea de la popularización y comunicación del conocimiento de una manera divertida, la decidida actitud de enfrentar los riesgos y en equipo poderlos superar, también el querer aprender nuevas cosas y vivir nuevas experiencias, así

que... la aventura se asumió. Junto con el canal, vendría la necesidad de encontrar otros nuevos caminos para dar a conocer los diferentes contenidos, y por qué no, forjar relaciones en medio del panorama de pandemia, emprendimos entonces nuestra incursión en las redes sociales virtuales Facebook y Twitter.

Esta ponencia tiene, precisamente, como finalidad, compartir la experiencia del equipo del MCJ en el trabajo con Facebook y Twitter a lo largo de este año, es una muestra de ésta tarea, aún en proceso, ya que expresa la intención llevada a cabo de escenarios que se resisten a morir en tiempos de pandemia como son los museos, y que, por el contrario, parten de los problemas para asumir, de formas diferentes, la valiosa labor de involucrar a la mayor parte de la sociedad en el camino de la ciencia, la cultura y el conocimiento. Para un mejor panorama de la experiencia que tuvimos con el canal de YouTube, los invitamos a conocer la ponencia del director del Museo, el profesor Julián Betancourt, titulada "De pandemias, canales y videos".

Del enredo al desenredo

Hay que decir que la experiencia individual respecto al uso de redes sociales no era muy buena, así que los integrantes encargados para esta tarea nos pusimos inicialmente a aprender lo más rápido posible al compás de la práctica y de tutoriales en video lo básico para echar a andar nuestras primeras publicaciones.

Pero... ¿Que publicar exactamente?, ¿Con que regularidad?, ¿A qué tipo de público iría dirigido nuestro contenido?, ¿Cómo ganar seguidores sin perder la calidad de lo que ha hecho el MCJ hasta ahora, pero de manera virtual?, éstas y otras muchas preguntas fueron siendo resueltas en reuniones de trabajo, mirando experiencias de terceros y proponiendo ideas propias del trabajo del MCJ.

Una de las primeras tareas fue organizar una parrilla de programación semanal, tanto para Facebook como para Twitter, acordamos qué podría funcionar a diario una sección de efemérides relacionadas con la ciencia, o también "Un día como hoy", o días internacionales pertinentes al quehacer del museo. Algo que queríamos compartir era el trabajo que veníamos desarrollando de la elaboración de videos para nuestro canal de YouTube, así que acordamos que un día a la semana íbamos a compartir en su orden los primeros videos que subimos al canal para que fueran conocidos por nuestros seguidores en estas redes. Teniendo ahora estos nuevos caminos ¿por qué no contar a través de ellos varias de las diferentes experiencias que había vivido el museo durante más de tres décadas?, diferentes actividades, talleres, visitas y por supuesto, las diferentes interacciones con el programa "Las Maletas del Museo" entre otros, tendrían que ser parte importante de estos nuevos espacios.

El museo cuenta con diferentes e importantes publicaciones como nuestra revista Museo lúdica, las cartillas del Programa Re/Creo de química, física,

matemáticas, salud y biología, los diferentes boletines del Correo de los Chasquis, no olvidemos a Kike en la revista de Los Monos del periódico El espectador y la Cartilla de Valores Humanos desde la Primera Infancia, todas ellas con versión descargable. Además, quisimos publicar artículos interesantes, por lo general nuestros nuevos vídeos eran compartidos por el canal los días jueves así que compartíamos su estreno por estas redes sociales. Una idea interesante también, fue dar a conocer por estos medios, los diferentes personajes que han acompañado al museo desde el inicio de su existencia, el Logo del Museo y el Profesor Cateto iniciaron esta sección. Muchas otras ideas surgieron cómo poner datos curiosos y demás, sin embargo, partimos de estos puntos para iniciar el trabajo y posteriormente evaluarlo.

Inicialmente se publicaban dos veces tanto en Facebook como en Twitter, luego decidimos mantener una al día y hacerlo de la mejor manera posible.

Teníamos entonces la programación, la temática, las fuentes, pero faltaba algo más, ¿cómo ir más allá que simplemente referenciar un día, una fecha importante, o compartir una publicación?, a uno de nuestros compañeros le surge la idea de acompañar dichas publicaciones con un texto y la respectiva cuenta que invitara a conocer otros museos además del propio, museos grandes, medianos y pequeños afines a la temática de la publicación del día, llegaba el momento de empezar nuestra fase de búsqueda de amigos por las redes, amigos de museos, fundaciones de ciencia, divulgadores, casas museo y en términos generales, gente cercana al quehacer museístico y promotores de ciencia y arte.

Comenzamos a tejer esas primeras redes conociendo cuentas de algunos conocidos y otros no, pero que, a lo largo de este proceso, hemos venido compartiendo experiencias, contenidos, invitaciones y demás. Nuestras cuantas fueron tomando forma, acompañando el video, la efeméride, la revista y el personaje con un texto corto en el caso de Facebook y uno mucho más corto de 240 caracteres para Twitter, referenciando las direcciones de otros museos para que, además de conocer nuestro contenido, nuestros seguidores y visitantes se acercaran así a un sin número de espacios interesantes que recorren Latinoamérica, Europa y el resto del mundo, nuestro interés no sé limitó a presentarnos a nosotros mismos, sino que, además, hicimos desde el principio, y cómo lo ha hecho el museo durante toda su vida, servir de puente entre los diferentes actores que conformamos la sociedad y qué de una u otra manera, promovemos la apropiación social del conocimiento.

Primero y con las claridades antes mencionadas acostumbramos a compartir imágenes alusivas presentando por supuesto la correspondiente fuente, sabemos que las imágenes causan mayor interés para acercar a la gente a los diferentes contenidos que publicamos, sin embargo, y afortunadamente, no tardamos en iniciar la elaboración de nuestras propias infografías, algo que también nos requirió esfuerzo y dedicación.

Y nuestros seguidores empezaron a aparecer, podemos decir que inicialmente uno a uno fue llegando, en Facebook las publicaciones empezaron a llamar la atención y muchos grupos afines a nosotros empezaron a aceptar compartir nuestro contenido, hecho que generó mayor difusión del museo en otros escenarios.

A hoy, iniciando noviembre, contamos con casi setecientos seguidores en Facebook, setenta mil vistas a nuestro contenido y doscientas publicaciones, algo que, para un periodo relativamente corto es muy loable. En Facebook nos siguen, principalmente, desde nuestro país Colombia, seguido de México y Argentina, pero hemos llegado a Brasil, Perú, España, Chile, Ecuador, Bolivia e incluso, hasta los Emiratos Árabes.

En Twitter al iniciar este mes hemos alcanzado casi los 200 seguidores y más de 350 publicaciones. Nuestro perfil ha sido visitado casi 30000 veces, tenemos más de 75000 impresiones a nuestros tweets y nuestros seguidores principalmente se encuentran en nuestro país Colombia con cerca de un 80% seguido por México Argentina España Chile Perú Inglaterra y Venezuela. La mayoría de nuestros seguidores son museos seguido de divulgadores de diverso tipo de ciencias universidades y particulares. El camino no ha sido fácil sin embargo nuestro compromiso ha sido más fuerte y estas dos redes sociales al igual que el canal de YouTube han sido una puerta recientemente abierta para acercarnos de la manera más cálida posible a diferentes tipos de público, aún hoy seguimos aprendiendo y mejorando. A pesar de lo anterior nos inquieta el hecho que no podemos desconocer de que hoy miles e incluso millones de personas en Colombia y en el resto del mundo carecen de acceso a servicios básicos, uno de ellos hoy, el servicio de internet y por supuesto, también la falta de los diferentes dispositivos electrónicos que se requieren para acceder a la virtualidad.

Esto nos motiva mucho más a seguir, junto con todos ustedes, fortaleciendo lazos y esfuerzos para llegar a todos los rincones de la sociedad en esa incesante búsqueda del conocimiento y su divulgación para incidir en una justa apropiación social del mismo. Muchas gracias

Referencias bibliográficas

Malfatto, S. (2021, 6 de octubre). Balance mundial de la pandemia de COVID-19 el 6 de octubre a las 10H00 GMT. <https://www.france24.com/es/minuto-a-minuto/20211006-balance-mundial-de-la-pandemia-de-covid-19-el-6-de-octubre-a-las-10h00-gmt>

Statista. (2021). Tasa de penetración de redes sociales en América Latina y Caribe por país en enero de 2021. <https://es.statista.com/estadisticas/1073796/alcance-redes-sociales-america-latina/>

Produção de vídeos didáticos de divulgação científica por licenciandos de um curso de Química Geral II

Franciani Cássia Sentanin (fransentanin@usp.br)

Marcos Roberto de Vasconcelos Lanza (marcoslanza@usp.br)

Ana Claudia Kasseboehmer (claudiaka@iqsc.usp.br)

Resumo

Um dos maiores desafios da sociedade é a comunicação. O papel de comunicar as descobertas científicas é de extrema importância, visto que apresenta como principal objetivo reduzir o distanciamento entre a comunidade científica e a população em geral. Vídeos didáticos do Youtube são utilizados como ferramenta de ensino e têm contribuído de maneira efetiva para a aprendizagem dos alunos. Porém, no que diz respeito à divulgação de pesquisas realizadas por universidades não há relatos desse tipo de divulgação. Dessa forma, o presente estudo parte da hipótese de que a divulgação científica na forma de vídeo didático disponibilizado em aulas pode impactar de maneira positiva o público escolar universitário no que diz respeito às pesquisas realizadas nas universidades e à importância da divulgação científica principalmente para alunos de licenciatura, ou seja, futuros professores. O objetivo deste trabalho foi mostrar aos licenciandos a importância da divulgação das pesquisas científicas e incentivá-los a utilizar essa ferramenta didática em suas aulas como futuros professores. 25 estudantes realizaram a atividade proposta. As análises foram pautadas em questionários, cujos dados foram analisados utilizando o processo de categorização simples. Os resultados obtidos foram muito promissores e mostraram que é possível realizar a divulgação de uma pesquisa científica através de vídeos utilizados como atividade em disciplina escolar para estudantes universitários e que esses vídeos são capazes de propagar o valor e a importância da pesquisa e da divulgação científica na universidade pública.

Introdução

A divulgação científica refere-se ao ato de facilitar o entendimento de pesquisas e trabalhos, de origem científica e/ou tecnológica, para a população em geral (Bueno, 2011). As mudanças trazidas pelos avanços da ciência não devem se restringir

à comunidade científica, devem também transformar a sociedade e a vida das pessoas, inclusive aquelas que não estão diretamente relacionadas à pesquisa (Sentanin et al., 2021). Nessa divulgação a linguagem científica é reelaborada de forma que se torne uma linguagem acessível ao público em geral e a veiculação das informações dá-se em todas as esferas da comunicação. A divulgação científica também é uma oportunidade de promover alfabetização científica, ou seja, a necessidade de todas as pessoas possuírem um mínimo de conhecimentos científicos, para exercerem seus direitos na sociedade moderna (Niezer, Silveira e Sauer, 2012). Assim, o repasse das descobertas e o processo de iniciação científica são de extrema importância para o desenvolvimento social e cultural, uma vez que todo conhecimento e pesquisa desenvolvida têm como objetivo central garantir um retorno à sociedade. Por se dirigir a um público mais amplo, e muitas vezes leigo, a divulgação científica assumiu diversas formas ao longo dos últimos séculos, como livros, enciclopédias, os grandes museus, as exposições, as revistas, e atualmente acompanhando o desenvolvimento das tecnologias de informação e meios de comunicação como TV, rádio e principalmente com o advento da internet, utilizando-se das mídias sociais. Twitter, Facebook, Youtube e Instragram estão sendo utilizados por vários pesquisadores para alcançar um número maior de pessoas e levar até elas pesquisas e descobertas de forma mais acessível (Welbourne & Grant, 2016; Smith, 2014). Observa-se através da literatura, que os vídeos do Youtube são utilizados como ferramenta de ensino e têm contribuído de maneira efetiva para a aprendizagem dos alunos (Benedict e Pence, 2012; Jaffar, 2012; Smith, 2014; Richards-Babb et al., 2014; Ranga, 2017; Ramachandran, Sparck e Levis-Fitzgerald, 2019). Nesse contexto, percebe-se que os vídeos têm sido muito utilizados em aulas para melhorar a aprendizagem, porém no que diz respeito à divulgação de pesquisas realizadas por universidades não há relatos desse tipo de divulgação. Sendo assim, pode-se supor que a utilização de vídeos de divulgação científica de pesquisas universitárias nas redes sociais pode ser uma forma de alcançar o público geral e fazer com que os pesquisadores e seus trabalhos ganhem mais visibilidade. No presente trabalho foi realizada a divulgação e análise do impacto de um vídeo de divulgação científica na percepção do público escolar universitário em relação à pesquisa científica e à universidade pública; O presente estudo parte da hipótese de que a divulgação científica na forma de vídeo disponibilizado em aulas pode impactar de maneira positiva o público escolar universitário no que diz respeito às pesquisas realizadas nas universidades e a importância da divulgação científica. Com isso, o objetivo deste estudo foi: Divulgar e analisar o impacto de um vídeo didático de divulgação científica de uma pesquisa universitária disponibilizado como atividade em aula no ensino à distância para licenciandos. Como forma de complementar o estudo e ao mesmo tempo avaliar o ensino/aprendizagem dos estudantes do curso, foi proposto que eles produzissem vídeos didáticos de divulgação científica relacionados à temática vista nas aulas e ao mesmo tempo às pesquisas do Instituto de Química de São Carlos.

Metodologia

Vídeo de divulgação científica

Um vídeo de divulgação científica foi utilizado como atividade em uma disciplina de Química Geral II EAD. Cabe ressaltar que o vídeo foi desenvolvido para divulgar o projeto intitulado “Estudo e aplicação da tecnologia eletroquímica para a análise e a degradação de interferentes endócrinos: materiais, sensores, processos e divulgação científica”. No vídeo, discute-se sobre a importância dos corantes para o cotidiano e o quanto eles vêm sendo alvo de pesquisas que buscam formas para a sua degradação. O link para acesso ao vídeo: <https://www.youtube.com/channel/UC3Jipx8EpUwpHa2bIlynIeA>.

Estudo com licenciandos

Este estudo foi realizado com base em duas atividades aplicadas na disciplina de Química Geral II do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade de São Paulo, Campus de São Carlos. Na primeira atividade o vídeo foi utilizado como forma de inserir o tema de divulgação científica aos estudantes do curso e avaliar o impacto desse vídeo no público escolar universitário no que diz respeito às pesquisas realizadas nas universidades e também à importância da divulgação científica. Na segunda atividade foi proposto aos estudantes a produção de um vídeo didático de divulgação científica. O vídeo deveria abordar alguma pesquisa realizada no Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo e ao mesmo tempo explicar um conceito de química abordado tanto na pesquisa escolhida quanto na disciplina em questão, as ligações químicas. Os estudantes que realizaram as atividades propostas foram 25 no total (13 mulheres e 12 homens), de faixa etária entre 18 a 25 anos.

Instrumentos, Coleta e Análise de Dados

Esta pesquisa compreende a utilização de um instrumento qualitativo para análise de dados (de Casterlé et al., 2012), pautado em três questionários, sendo que dois foram utilizados na primeira atividade e um na segunda atividade. Na primeira atividade, o primeiro questionário foi respondido antes dos estudantes assistirem ao vídeo e o segundo respondido após os estudantes assistirem ao vídeo. Na segunda atividade o terceiro questionário foi respondido após a produção dos vídeos. Os dados foram analisados utilizando o processo de categorização simples (Bryman e Burgess, 2002).

Resultados e discussões

Importância da Divulgação Científica

De acordo com os resultados observados na Tabela 1, nota-se que para a primeira pergunta todos os estudantes (100%) disseram que a divulgação científica é extremamente importante para a sociedade, como se pode verificar através do relato: “É importante, pois além de fornecer um retorno para o investimento da população nas universidades sobre o trabalho que está sendo feito, também garante uma forma de acesso à informação e cultura, aspectos essenciais para a vivência em sociedade”. (Estudante 05). Do relato do estudante pode-se notar que ele ressalta a importância da divulgação científica, considerando-a fundamental para o acesso da população à informação e cultura. Tais resultados demonstram a percepção dos respondentes em relação à importância da divulgação científica, a consciência de que a divulgação científica é capaz de promover uma conscientização da população leiga em relação pesquisa científica e a desmistificação do cientista e da ciência. Ainda nesse contexto deve-se levar em consideração que as pesquisas científicas são, em grande parte, financiadas com verbas públicas, e dessa forma, torna-se justo que a sociedade saiba o que tem sido feito com essas verbas (Myers, 2003). Essa percepção dos respondentes está de acordo com Thorn e Sôo (2006) que afirmam que no caso do Brasil, as universidades assumem a responsabilidade de ensinar, pesquisar e divulgar o seu conhecimento à comunidade, ou seja, as mudanças provocadas pelos avanços da ciência não devem ficar restritas à comunidade científica, elas devem transformar também a sociedade e a vida das pessoas, inclusive aquelas que não estão diretamente relacionadas às pesquisas. Também Tala e Vesterinen (2012) que reiteram que o conhecimento científico oferece às pessoas possibilidades de entendimento e de crítica sobre o que ocorre na sociedade. Dessa forma, pode-se inferir a importância da divulgação científica.

Tabela 1. Categoria “Importância da divulgação científica” e a porcentagem das respostas obtidas através dos questionários.

| Perguntas | Importância da divulgação científica | Respostas estudantes (%) | |
|-----------|--|--------------------------|----------------|
| | | Importante | Não Importante |
| 1 | Qual a sua opinião em relação à divulgação científica? | 100 | 0 |
| 2 | Em sua opinião qual a importância de divulgar as pesquisas científicas realizadas nas Universidades públicas para estudantes de ensino básico? | 100 | 0 |
| 3 | Qual a sua opinião em relação aos vídeos de divulgação científica? | 100 | 0 |

| Perguntas | Importância da divulgação científica | Respostas estudantes (%) | |
|-----------|--|--------------------------|---------------------|
| | | Sim | Não |
| 4 | Agora que você já assistiu ao vídeo de divulgação científica, sua opinião em relação à divulgação científica continua a mesma? | 84 | 16 |
| 5 | Em sua opinião, qual a contribuição desse vídeo de divulgação científica em relação à Universidade Pública? | Importante 100 | Não Importante 0 |
| 6 | Em sua opinião, qual seria a contribuição do vídeo didático de divulgação científica produzido por você (se fosse divulgado) em relação à Universidade Pública para a sociedade de maneira geral e para os estudantes de ensino médio? | Importante 100 | Não Importante 0 |

Para a segunda pergunta, 100% dos estudantes disseram que divulgar as pesquisas científicas realizadas nas universidades públicas para estudantes de ensino básico é importante como se pode vislumbrar no relato: “Para mim isso é de extrema importância, estudamos durante o ensino básico inteiro na expectativa de conseguir entrar em uma faculdade, preferencialmente pública, mas mesmo assim não temos contato com o meio ou sabemos do tipo de pesquisa e os projetos que são produzidos lá dentro. Em minha opinião divulgar as pesquisas científicas realizadas nas universidades públicas para estudantes de ensino básico é explicitar o papel dessa instituição e mais do que isso garantir a familiarização dos estudantes com o meio universitário e a incentivar a vontade de fazer parte desse meio”. (Estudante 08). Pode-se perceber através do relato a importância dada à divulgação científica para estudantes de ensino médio. Essa percepção é extremamente positiva visto que esses alunos (licenciandos) se tornarão professores e dessa forma poderão utilizar vídeos didáticos de divulgação científica em suas aulas. Esses relatos estão de acordo com a literatura no que diz respeito à questão de promover maior interesse e curiosidade em relação à universidade e à pesquisa científica (Carpenter, Phillips and Jakubinek, 2010). E também em relação à visão que os estudantes têm em relação aos cientistas que segundo Finson (2002) são vistos de forma estereotipada como pessoas brilhantes, desse modo é de extrema importância que o vídeo mostre os estudantes de iniciação científica, mestrado, doutorado, pós-doutorado e o professor/ pesquisador responsável pelo projeto, de forma que os estudantes do ensino médio possam ver que são pessoas comuns, mas que possuem grande interesse pela ciência e em como fazer ciência dentro da universidade através das pesquisas científicas, fazendo com que os estudantes do ensino médio possam acreditar mais em sua própria capacidade (Pluth et al., 2015; Pratt e Yeziarski, 2018). Todos os respondentes afirmam que a divulgação científica é de extrema importância para os estudantes do ensino médio, pois estes estudantes não têm sequer a noção das pesquisas realizadas nas universidades. Claramente esse problema é devido à falta de divulgação que existe em relação às pesquisas.

Em relação à terceira pergunta, observa-se que 100% dos estudantes responderam que os vídeos de divulgação científica são importantes como ferramentas para aproximar a universidade e a sociedade. O relato a seguir demonstra essas opiniões: “Os vídeos de divulgação científica têm grande importância, pois apresentam o conteúdo de forma lúdica e dinâmica, além disso, os mesmos conferem um vocabulário mais acessível, permitindo que alguém que não seja um profissional da área possa compreender com maior facilidade os tópicos abordados”. (Estudante 11). Analisando os relatos dos estudantes é importante destacar que estão de acordo com Scharrer et al. (2017), que diz que a divulgação científica pressupõe um processo de recodificação, ou seja, a transposição de uma linguagem especializada para uma não especializada. Se essa transposição não for realizada, o espectador perde o interesse pelo que está sendo divulgado. Portanto, o papel do divulgador científico é tornar o conhecimento adquirido com o desenvolvimento da pesquisa acessível ao maior número de pessoas, ou seja, sua função é explicar ao ‘leigo’ de forma clara e compreensível o que o especialista (ou cientista) está dizendo.

Já em relação à quarta pergunta, observa-se que 84% dos estudantes continuaram com a mesma opinião em relação à divulgação científica para a sociedade e que 16% modificaram suas opiniões. O relato a seguir demonstra em que sentido essas opiniões foram modificadas: “Após assistir ao vídeo, percebi o quanto é importante a divulgação científica para o desenvolvimento da sociedade. Uma vez que a publicação da pesquisa científica tem função fundamental na comunidade a fim da população obter maior conhecimento sobre as descobertas da ciência, e com isso os mais carentes conseguem adquirir uma cultura científica”. (Estudante 02). Verifica-se que todos os respondentes concordam com o fato de que as pesquisas das universidades públicas devem ser melhor divulgadas para que haja uma conscientização da população leiga em relação pesquisa científica e também a desmistificação do cientista que segundo Finson (2002) é visto de modo estereotipado como pessoa brilhante, sem emoções ou sentimentos. E é devido a essa imagem distorcida do cientista que os alunos podem ter desinteresse na realização de atividades relacionadas à ciência e baixa preferência pela carreira científica (Van Griethuijsen et al., 2015). Nesse ponto pode-se citar a falta da divulgação científica como fator determinante desse desinteresse. Cabe ressaltar que 100% dos estudantes entendem que futuramente como professores poderão realizar a divulgação científica, e que esta é de extrema importância para conscientizar seus futuros alunos do papel da divulgação científica para sociedade.

Em relação aos resultados apresentados para a quinta e a sexta perguntas respectivamente, observa-se que 100% dos estudantes acreditam que o vídeo de divulgação científica é importante por apresentar o conteúdo das pesquisas científicas realizadas nas Universidades de maneira contextualizada para a sociedade. E que 100% dos estudantes acreditam que o vídeo didático de divulgação científica produzido por eles mesmos seria uma ferramenta

importante para aproximar as pesquisas científicas do público. O relato a seguir exemplifica essas respostas: “A sociedade ainda não tem uma visão sólida sobre a Universidade Pública, sua importância, suas contribuições, seu significado real, e muito disso se deve ao fato de que grande parte da população brasileira não tem e não teve acesso a esse ensino. Um vídeo didático além de transformar um assunto complicado em algo mais fácil de se compreender e democratizar o acesso àquela informação, ainda demonstra e corrobora a importância e a utilidade da Universidade Pública e de seus estudantes, professores e pesquisadores”. (Estudante 9). Desse relato pode-se enfatizar a questão da contextualização, onde a divulgação científica deve ser contextualizada com o cotidiano da sociedade para que haja melhor entendimento da pesquisa, como evidenciado no relato do estudante e nas considerações de Perin (2011) e de Vaino et al. (2012) que discutem a importância de “personalizar” a situação de aprendizado ao deixar clara para os estudantes a relevância do tema abordado, dar exemplos atuais e locais, relacionar o tema com aplicações cotidianas, relacionar a teoria com a prática, relacionar a aprendizagem de ciências com os planos ou necessidades futuras dos alunos e mostrar o valor de uma determinada tarefa.

Neste estudo, verificou-se que é possível realizar a divulgação de uma pesquisa científica através de vídeos utilizados como atividade em disciplina escolar para estudantes universitários. A partir dos resultados obtidos, verificou-se que vídeos didáticos de divulgação científica podem ser produzidos por licenciandos e que na percepção dos mesmos esses vídeos são capazes de propagar o valor e a importância da pesquisa científica na universidade pública.

Conclusões

O presente estudo teve o objetivo de divulgar e analisar o impacto de um vídeo didático de divulgação científica de uma pesquisa universitária disponibilizado como atividade em aula no ensino à distância para licenciandos. O estudo foi realizado com base em duas atividades aplicadas na disciplina de Química Geral II do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade de São Paulo, Campus de São Carlos. Na primeira atividade o vídeo foi utilizado como forma de inserir o tema de divulgação científica aos estudantes do curso e avaliar o impacto desse vídeo no público escolar universitário no que diz respeito às pesquisas realizadas nas universidades e a importância da divulgação científica. Na segunda atividade foi proposto aos estudantes a produção de vídeos didáticos de divulgação científica.

Dos resultados obtidos foi verificado que os licenciandos acreditam que a divulgação científica é extremamente importante para a sociedade, que divulgar as pesquisas científicas realizadas nas universidades públicas para os estudantes do ensino médio é de extrema importância para aproximar os estudantes da

universidade e de desmistificar a visão estereotipada dos cientistas, que os vídeos de divulgação científica são importantes ferramentas para aproximar a universidade e a sociedade, que a falta da divulgação científica é um fator determinante para o desinteresse dos alunos na realização de atividades relacionadas à ciência e baixa preferência pela carreira científica e que os licenciandos entendem que futuramente como professores poderão realizar a divulgação científica, e que esta é de extrema importância para conscientizar seus futuros alunos do papel da divulgação científica para sociedade.

Dessa forma, através do presente estudo verificou-se que é possível realizar a divulgação de uma pesquisa científica através de vídeos utilizados como atividade em disciplina escolar para estudantes universitários, e que vídeos didáticos de divulgação científica podem ser produzidos por licenciandos e que na percepção dos mesmos esses vídeos são capazes de propagar o valor e a importância da pesquisa científica na universidade pública.

Agradecimentos

FAPESP (Processos 2014/50945-4, 2017/10118-0, 2018/20145-7 e 2019/04543-5)
CNPq (Processo 465571/2014-0), CAPES (Processo 88.887.126/2017/00) e Programa Aprender com a Comunidade da Pró-Reitoria de Graduação da USP.

Referências bibliográficas

- Benedict, L. and Pence, H. E. (2012). Teaching Chemistry Using Student-Created Videos and Photo Blogs Accessed with Smartphones and Two-Dimensional Barcodes. *Journal of Chemical Education*, 89, 492-496.
- Bryman, A. and Burgess, B. (Eds.). (2002). Analyzing qualitative data. Routledge.
- Bueno, W.C. (2010). Comunicación Científica Y Divulgación Científica: Aproximaciones Y Rupturas Conceptuales. *Informação e Informação*, 15(1), 1-12. Carpenter
- Y. Y., Phillips, H. A. and Jakubinek, M. B. (2010). Clock reaction: Outreach attraction. *Journal of Chemical Education*, 87(9), 945-947.
- Chauí, M. (2003). A universidade pública sob nova perspectiva. *Revista brasileira de educação*, (24), 5-15.
- de Casterlé, B. D., Gastmans, C., Bryon, E. and Denier, Y. (2012). QUAGOL: A guide for qualitative data analysis. *International journal of nursing studies*, 49(3), 360-371.
- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: what we do and do not know after fifty years of darwings. *School Science Mathematics*, 102(7), 335-345.
- Jaffar, A. A. (2012). YouTube: An Emerging Tool in Anatomy Education. *Anatomic Science Education*, 5, 158-164.

- Myers, G. (2003). Discourse studies of scientific popularization: questioning the boundaries. *Discourse Studies*, 5(2), 265-279.
- Niezer, T. M., Silveira, R. M. C. F. and Sauer, E. (2012). A utilização de revistas de divulgação científica no ensino de química em um enfoque ciência-tecnologia-sociedade visando a alfabetização científica e tecnológica. *Atos de Pesquisa em Educação*, 7(3), 877-899.
- Pratt, J. M. and Yeziarski, E. J. (2018). Characterizing the landscape: Collegiate organizations' chemistry outreach practices. *Journal of Chemical Education*, 95(1), 7-16.
- Perin, D. (2011). Facilitating student learning through contextualization: A review of evidence. *Community College Review*, 39(3), 268-295.
- Pluth, M. D., Boettcher, S. W., Nazin, G. V., Greenaway, A. L. and Hartle, M. D. (2015). Collaboration and near-peer mentoring as a platform for sustainable science education outreach. *Journal of Chemical Education*, 92(4), 625-630.
- Ranga, J. S. (2017). Customized Videos on a YouTube Channel: A Beyond the Classroom Teaching and Learning Platform for General Chemistry Courses. *Journal of Chemical Education*, 94, 867-872.
- Richards-Babb, M., Curtis, R., Smith, V. J. and Xu, M. (2014). Problem Solving Videos for General Chemistry Review: Students'. *Journal of Chemical Education*, 91, 1796-1803.
- Roshini Ramachandran, R., Sparck, E. M., and Levis-Fitzgerald, M. (2019). Investigating the Effectiveness of Using Application-Based Science Education Videos in a General Chemistry Lecture Course. *Journal of Chemical Education*, 96, 479-485.
- Scharrer, L., Rupieper, Y., Stadtler, M. and Bromme, R. (2017). When science becomes too easy: Science popularization inclines laypeople to underrate their dependence on experts. *Public Understanding of Science*, 2017, 26(8), 1003-1018.
- Sentanin, F. C., da Rocha, A. C., Parra, K. N., Lanza, M. R. and Kasseboehmer, A. C. (2021). Interactive Lecture in Redox Chemistry: Analysis of the Impact of the Dissemination of University Scientific Research among High School Students. *Journal of Chemical Education*, 98(7), 2279-2289.
- Smith, D. K. (2014). iTube, YouTube, WeTube: Social Media Videos in Chemistry Education and Outreach. *Journal of Chemical Education*, 91, 1594-1599
- Tala, S. and Vesterinen, V. (2015). Nature of Science Contextualized: Studying Nature of Science with Scientists. *Science Education*, 24, 435-457.
- Thorn, K. and Soo, M. Latin American universities and the third mission: trends, challenges, and policy options. The World Bank, 2006.
- Vaino, K., Holbrook, J. and Rannikmäe, M. (2012). Stimulating students' intrinsic motivation for learning chemistry through the use of context-based learning modules. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(4), 410-419.

 AD_C_SENTANIN

- Van Griethuijsen, R. A., Van Eijck, M. W., Haste, H., Den Brok, P. J., Skinner, N. C., Mansour, N., Gencer, A. S. and Boujaoude, S. (2015). Global patterns in students' views of science and interest in science. *Research in Science Education*, 45(4), 581-603.
- Welbourne, D. J., & Grant, W. J. (2016). Science communication on YouTube: Factors that affect channel and video popularity. *Public understanding of science*, 25(6), 706-718.

Perfil parcial do público na atividade interativa remota “Conversa com pesquisadores” do Espaço Ciência viva

Aline Silva Dejosí Nery^{1,2,3} (alinesnery@gmail.com);

Mariana de Souza Elysió^{1,3};

Mariana de Souza Lima^{1,3};

Paulo Henrique Colonese^{1,3};

Eleonora Kurtenbach⁴

Resumo

Com a instauração do distanciamento social devido à disseminação do vírus SARS-CoV-2, o Espaço Ciência Viva reconfigurou as ações da palestra Conversa com Pesquisadores (CCP), que antes era presencial, para o modo remoto no formato de lives. Isto posto, o presente trabalho visa apresentar os resultados preliminares de uma avaliação semi-qualitativa de cinco lives, ocorridas entre os meses de dezembro de 2020 e maio de 2021. Para o recebimento do certificado, os participantes precisavam se inscrever na plataforma Doity antecipadamente, assistir a live pela plataforma streaming Youtube e após, responder o questionário, recebido por e-mail. O documento contava com quatro perguntas múltipla escolha, três de cunho sócio-demográfico e uma sobre o conhecimento do evento e duas perguntas abertas de caráter formativo. Para a realização das análises foram utilizados os dados dos respectivos retornos (n = 200), com auxílio do software utilizado para análise de pesquisas qualitativas, Atlas TI. Como resultados foi observada a presença majoritária de mulheres e um público adulto na faixa etária entre 21 a 30 anos. Foi detectada a participação predominante de participantes da região Sudeste (70%). A maioria dos respondentes afirmaram que souberam da live através do aplicativo WhatsApp ou de pessoas conhecidas. Quanto à

1 Espaço Ciência Viva, Rio de Janeiro, RJ, 20550-000 Brazil

2 Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 21941-902, Brazil

3 Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, 21041-361, Brazil

4 Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 21941-902, Brazil

aprendizagem adquirida, 73% dos ouvintes reiteraram que aprenderam algum aspecto específico acerca do tema abordado na live a qual participou e 62% que as mesmas contribuíram para a sua formação científica.

Palavras-chaves: Lives; museus; centros de ciências; divulgação científica; mídias digitais; COVID-19;

Introdução

O Espaço Ciência Viva (ECV) é um museu pioneiro de ciências localizado no Rio de Janeiro, região sudeste do Brasil. Em seus 38 anos de existência tem como principal missão realizar atividades de divulgação científica presenciais, baseadas na interatividade e transdisciplinaridade, para um público anual de cerca de 7.000 visitantes de variadas faixas etárias (www.cienciaviva.org.br).

Devido a instauração da síndrome da Covid-19 causada pelo vírus Sars-cov-2 em março de 2020, grande parte da comunidade precisou modificar os meios e formas de divulgar assuntos científicos, que agora produzidos em confinamento, passaram a utilizar a internet e as suas possibilidades de interação social, criação, divulgação e informação de conteúdo.

Nesta nova configuração, a partir de abril de 2020, o evento Conversa com Pesquisadores, que antes ocorria presencialmente, passou para o formato de lives transmitido pela plataforma de vídeos Youtube (YT) e pela mídia e rede social Facebook. Este encontro temático mensal conta com a participação de dois especialistas na temática apresentada de diferentes instituições que debatem e interagem com o público via chat, com a intermediação de dois mediadores do corpo social do ECV.

Esta foi uma das estratégias utilizadas para tornar o conhecimento acadêmico acessível para um público menos especializado, ponto chave da Divulgação Científica (Lima, 2021). Cabe ressaltar que o debate entre especialistas para a produção do conhecimento científico, a democratização, a troca e o compartilhamento desse produto final com a comunidade não-acadêmica sempre foram pilares da organização, desde suas primeiras atividades em espaços públicos (Bazin, 1990, Cavalcanti & Persechini, 2011, Paula et al, 2014).

Os museus são espaços físicos abertos ou cobertos que contam com a presença permanente de um staff, em sua maioria composto de mediadores, alunos de graduação e pós-graduação, educadores e pesquisadores de diferentes áreas e profissionais de serviços gerais e de visitantes agendados e espontâneos. Com a impossibilidade da realização de eventos de forma presencial, a internet estabeleceu-se com preponderância a conexões externas, e as plataformas midiáticas de relacionamentos sociais passaram a protagonizar as ações que antes existiam no ambiente físico (Silva, 2021).

A adoção de novas as estratégias a partir das mídias sociais, por sua vez, acarretou no aumento de perfis de criação de conteúdos digitais, posto que cada indivíduo pode criar, compartilhar conteúdo, emitir opiniões e experiências, transformando o acesso à informação em um sistema cultural dinâmico e participativo.

Drotner e Schrøder (2013) esclarecem em seu livro “Museum Communication and Social Media: The Connected Museum” que as mídias sociais possibilitaram a oportunidade de reorganização aos museus, possibilitando apresentar ao público informações a respeito de conteúdos científicos e aproximando os visitantes dos museus através de suas homepages. Desta forma, os educadores não-formais puderam divulgar o que desejavam transmitir (perspectiva institucional) e/ou o que o público gostaria de saber (perspectiva do usuário). Assim, as mídias digitais permitiram a manutenção do contato dos museus com o público visitante, com acesso à internet, especialmente durante a restrição social infringida da COVID-19.

O Espaço Ciência Viva, conta com duas páginas que oferecem videoconferências através da plataforma Zoom: o Facebook (<https://www.facebook.com/espacocienciaviva>) criado em 2011, que permanece como a rede/mídia com maior número de seguidores, contendo aproximadamente 13.523 seguidores, e o canal do Youtube, criado pelo museu em março de 2020, ou seja, um mês antes da primeira transmissão remota da “Conversa com Pesquisadores: Ciência & Religião em tempos de pandemia”, realizada em abril de 2020. Desde a escrita deste trabalho, o Youtube cresceu em 1540 inscritos.

Além das transmissões, o Youtube serve como uma mídia de armazenamento de materiais audiovisuais do Espaço Ciência Viva. Atualmente, a plataforma conta com mais de dois bilhões de usuários no mundo. Em relação ao Brasil, o Youtube fica atrás do Facebook com 2,29 bilhões de usuários em todo o mundo. Destes, 105 milhões de internautas ativos têm entre 18 e 65 anos, de acordo com a pesquisa do Opinion Box (2021).

Sob este viés, é fulcral ressaltar que a disseminação do conhecimento científico através do redirecionamento das estratégias para as mídias digitais ao utilizar ferramentas de criação de conteúdo digital e uma abordagem interdisciplinar, pode gerar soluções criativas e atender as necessidades da produção e divulgação online dos museus e centros de ciências, em particular do Espaço Ciência Viva. Afinal, a possibilidade de alcançar o público por plataformas digitais surge como resultado do avanço tecnológico e da informação, o que torna cada vez mais comum a utilização de celulares e a diversidade de aplicativos audiovisuais que oferecem acesso à lives.

Posto isso, foi realizada uma avaliação semi-qualitativa de cinco entre as 18 transmissões realizadas. Todas as 18 lives contam, em novembro de 2021, com um total de 14.966 visualizações. Separadamente, 9.441 pelo Youtube e 5.525 pelo Facebook, sendo importante considerar que das 18, apenas 10 foram transmitidas pelo último. As lives “Mosquitos, vírus novos e velhos: o que vem por aí?” “Uma picadinha não dói: a importância das vacinas!”, “Mulheres que fazem

Ciência: trajetórias e desafios”, “CiênciArte em Ação”, “Águas do Rio: de janeiro a janeiro”, foram realizadas com a participação de dois pesquisadores especialistas na temática trabalhada, apresentando vieses complementares. Este processo teve duração de aproximadamente duas horas e mediação realizada por dois educadores da diretoria do espaço científico.

A coleta de dados foi realizada através de formulário enviado por e-mail para ouvintes inscritos nas lives através da plataforma Doity (n = 357). Este continha quatro perguntas múltipla escolha, três de cunho sócio-demográfico e uma sobre a forma de conhecimento do evento e duas perguntas abertas, uma sobre o conhecimento do evento e outra de caráter formativo. Estas últimas foram elaboradas com o objetivo de identificar a contribuição da atividade para a formação dos participantes.

Todos os respondentes (n= 200) receberam certificado de participação posteriormente. Para a realização da pesquisa foram utilizados os dados dos respectivos retornos e a análise destes foi realizada com a ajuda do software utilizado para a análise de pesquisas qualitativas, o Atlas TI.

Análise dos Resultados

As cinco lives ocorridas computaram 2.060 visualizações pelo Youtube e 768 pelo Facebook, totalizando assim 2.828 visualizações, considerando que pela mídias/rede social foram transmitidas apenas três lives das cinco lives (dado quantitativo obtido em novembro de 2021). Foi observada a presença majoritária de pessoas autodenominadas

do sexo feminino (70%) em relação ao masculino (30%) na faixa etária entre 21 e 40 anos, portanto considerados adultos.

É importante citar a participação, ainda que pequena, de pessoas com idade inferior a 21 anos (figura 2).

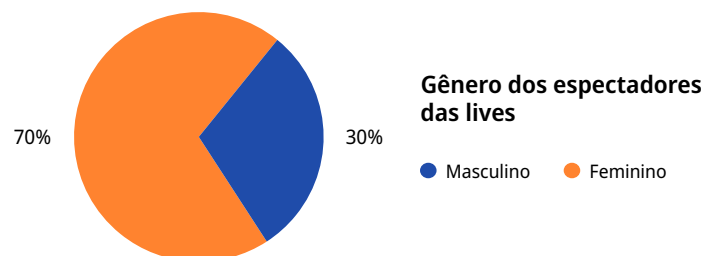


Figura 1. Gráfico tipo pizza contendo a porcentagem do gênero dos participantes das lives “Conversa com Pesquisadores” realizados entre dezembro de 2020 e maio de 2021 sobcoordenação do Espaço Ciência Viva (n = 200).

Fonte: Dados dos autores

AD_C_SILVA DEJOSI NERY

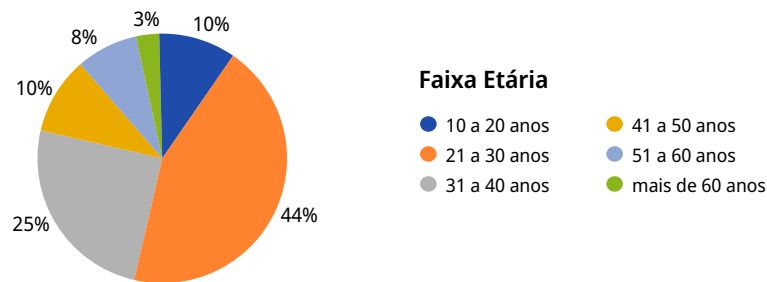


Figura 2. Gráfico em forma de pizza contendo a porcentagem da faixa etária dos participantes das Lives "Conversa com Pesquisadores" realizadas entre dezembro de 2020 e maio de 2021 sob coordenação do Espaço Ciência Viva (n = 200).

Fonte: Dados dos autores

Quanto à região geográfica do país (Figura 3), foi detectada a participação predominante de participantes da região Sudeste (74%), onde o Espaço Ciência Viva se localiza e é a área de maior alcance da divulgação realizada. Também foram computados representantes da região Norte e Nordeste (8%), certamente potencializados pela remotabilidade (Silveira, Rossi & De Vuono, 2020). Os dados refletem também a composição dos palestrantes convidados, em que a maioria se encontra na capital do Rio de Janeiro, exceto três convidados, um do município de Macaé (RJ), um do estado de Minas Gerais (MG) e um no estado de São Paulo (SP). Logo, todos concentrados na região Sudeste.

A respeito de qual meio de divulgação o público soube da exibição da live (Figura 4), o compartilhamento pelo WhatsApp e a indicação de alguma pessoa conhecida alcançou o retorno de 39% dos respondentes. As mídias sociais ficaram em segundo lugar com 32%, seguida pela divulgação pelo site de outras instituições com 13%. O Whatsapp é um aplicativo de mensagens instantâneas que não possui, opção de login ou logout e conta com uma série de facilitadores como o compartilhamento de fotos para grupos e perfis telefônicos, o que justifica tal retorno.

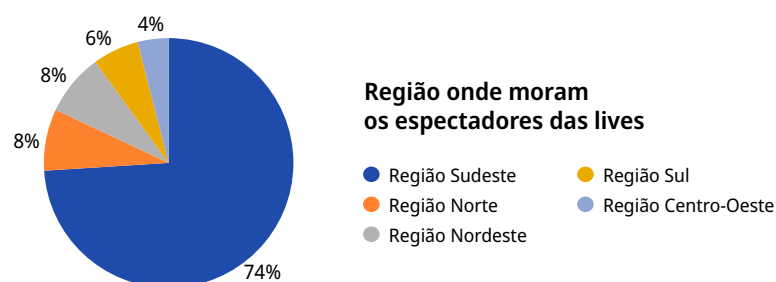


Figura 3. Gráfico em forma de pizza contendo a porcentagem de qual região geográfica do Brasil pertenciam o público das Lives "Conversa com Pesquisadores" realizadas entre dezembro de 2020 e maio de 2021 sob coordenação do Espaço Ciência Viva (n = 200).

Fonte: Dados dos autores

AD_C_SILVA DEJOSI NERY

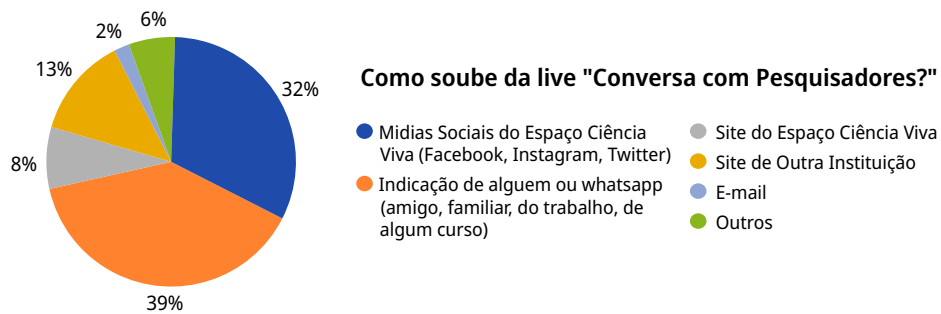


Figura 4. Gráfico em forma de pizza contendo a porcentagem sobre a forma de conhecimento das lives pelo público de "Conversa com Pesquisadores" realizadas entre dezembro de 2020 e maio de 2021 sob coordenação do Espaço Ciência Viva (n = 200).

Fonte: Dados dos autores

Para a análise qualitativa foram realizadas duas perguntas classificatórias. Uma direcionada ao processo de aquisição de novos conhecimentos e outra vinculada à formação científica pelo público, de forma que pudesse identificar a contribuição da live para a construção do pensamento científico e a geração de conhecimento.

Quanto à aprendizagem, 73% dos respondentes declararam que aprenderam algum aspecto específico acerca do tema abordado na Live em questão. Como exemplo transcrevemos a resposta de um dos espectadores da Live "Uma picadinha não dói: a importância das vacinas! ": Sim, a respeito das fases de teste da vacina não tinha noção que por trás de cada vacina tinha determinação de tempo. Apenas 1% dos participantes alegaram não terem aprendido nada novo, mas que acharam a Live interessante assim como o debate proposto envolvendo o tema em questão.

No que diz respeito à contribuição para a formação científica, 62% dos respondentes afirmaram de forma positiva. Uma das participantes afirmou que a live lhe agregou novos conhecimentos científicos, somando em sua formação científica, como pode-se observar no depoimento a seguir:

O tema proposto foi bastante enriquecedor e esclarecedor, assunto extremamente atual e de grande importância. Como aluna da pós graduação da UFRJ, essa conversa trouxe grande somatório em todos os aspectos tanto de conhecimento científico quanto sobre gestão científica, e esse dualismo entre ciência e política, me permitiu ter uma reflexão mais abrangente sobre os investimentos, tanto públicos como privados, em pesquisa científica no Brasil estão atrás de muitos países desenvolvidos o que restringiu a capacidade de nosso país me produzir uma vacina própria. [...]

Com a realização destes eventos online mensais, foi possível a manutenção regular da atividade temática "Conversa com Pesquisadores" para o público do

Espaço Ciência Viva. Estas permitiram boa participação do público como mostrado pelo número de visualizações e de respondentes aos questionários relativos às cinco das 18 lives transmitidas. Também foi possível observar, através dos comentários às duas perguntas abertas, um bom engajamento do público com as questões apresentadas e debatidas pelos palestrantes e mediadores das lives.

Ressaltamos ainda que as lives contribuíram para o engajamento por parte dos componentes do Espaço Ciência Viva, que atuaram tanto na produção quanto na realização das mesmas e, adicionalmente, na produção de posts e matérias para as outras mídias do ECV.

Referências bibliográficas

- Bazin, M. (1990). Ciência viva a Rio. *Alliage: Culture-Science-Technique*, (3), 34-39.
- Cavalcanti, C. C. B. & Persechini, P. M. (2011). Science Museums and the Popularization of Science in Brazil. Field Actions Science Reports. *The Journal of Field Actions*, (3), 1-10.
- Drotner, K. y Schrøder, K. C. (2013). Museum Communication and Social Media: The Connected Museum. New York, NY: Routledge.
- Lima, G. D. S. y Giordan, M. (2021). Da reformulação discursiva a uma práxis da cultura científica: reflexões sobre a divulgação científica. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, (28), 375-392.
- Opinion Box Pesquisa (2021). Youtube no Brasil: Dados sobre o comportamento dos usuários da plataforma de vídeos mais popular do mundo. Materiais.opinionbox.com. <https://materiais.opinionbox.com/infografico-pesquisa-youtube>.
- Paula, L. M.; Silva, Ruiz, A. S.; Pereira, G.R.; Andrade, V. A.; Coutinho-Silva, R y Kurtenbach, E. (2014). Um sábado de grandes descobertas: um olhar acerca dos Sábados da Ciência do Espaço Ciência Viva no Rio de Janeiro. *Latin American Journal Science Education*, (1), 1-14.
- Silva, A. F. (2021). Pandemia, museu e virtualidade: a experiência museológica no “novo normal” e a resignificação museal no ambiente virtual. *Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material*, (29), 1-27.
- Silveira, S. M. L., Rossi, R. A., y De Vuono, G. D. D. (2020). Pandemia:(mesmos) modos de morar e trabalhar. *Revista Políticas Públicas & Cidades*, (volume especial), 1-5.

Ciencia y el Coronavirus

Marco Barragán¹;
Eduardo Balderas;
Emiliano Cassani;
Mariana Dolores²;
Martha Duhne³;
Fabián Durán⁴;
Dafne Espinosa;
Víctor Guadarrama;
Adriana Guerra;
Francisco Meza;
Zurisadai Palomera;
Julia Tagüeña⁵;
Foro Consultivo Científico y Tecnológico AC⁶;

El vertiginoso avance de la ciencia

Los últimos dos años (2020-2021) quedarán registrados en la historia de la humanidad por la pandemia de COVID 19, una enfermedad viral que ha ocasionado una crisis sanitaria, económica y social sin precedentes en el planeta (Ayhan Kose, 2020; Naciones Unidas CEPAL, 2020; Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2020). Pero, por otro lado, también lo hará el gran avance científico que representó enfrentar un fenómeno desconocido y conseguir logros inéditos en tiempo récord (CTS, 2020). Desde la identificación del patógeno, su medio de contagio hasta la creación de una vacuna –por simplificar un proceso mucho más complejo– la ciencia nos mostró cómo funciona en tiempo real.

Un indicador que revela este vertiginoso avance en la ciencia es el número de trabajos de investigación que se encuentra en el internet. Una búsqueda por Google Scholar hasta el 19 de octubre de 2021 con la palabra COVID-19 arrojó 4

-
- 1 concepto-digital.com
 - 2 Revista Tec Review
 - 3 TV-UNAM
 - 4 Grupo de Ecología y Conservación de Islas A.C.
 - 5 Instituto de Energías Renovables-UNAM
 - 6 <http://www.foroconsultivo.org.mx/home/>

millones y 500 mil entradas. Investigaciones especializadas en métricas de artículos científicos (bibliométricos) que segmentan los documentos en artículos publicados y eliminan trabajos preliminares como los preprints, –artículos científicos que aún no han sido revisados por pares y por lo tanto no han sido aceptados en las revistas especializadas– reportes de investigación médica, análisis clínicos, patentes, entre otros, reportan diferentes números que oscilan entre 2,500 artículos publicados durante los primeros tres meses de la pandemia (de Oliveira et al., 2021; Ortiz-Núñez, 2020) hasta más de 105,000 publicaciones en los primeros seis meses del 2020, lo que constituye alrededor de 3% de la producción mundial de investigación durante ese año, lo cual sobrepasa a cualquier campo de ciencia popular como el cambio climático, la inteligencia artificial, o el cáncer de mama) en años anteriores (Hook et al., 2021, p-8).

La comunicación de la ciencia en la Emergencia Sanitaria

La población se dio cuenta que la ciencia no tiene todas las respuestas de inmediato y que al enfrentar un nuevo reto como el ocasionado por el virus SARS-CoV-2 las hipótesis eran debatidas y puestas a prueba conforme iban surgiendo. Para un gran número de personas esta falta de contundencia era desconocida, para la ciencia ésta es una parte fundamental, ya que es la manera en la que se desarrolla, cada hipótesis es puesta a prueba hasta que las evidencias son casi irrefutables. La capacidad de comunicar de forma clara esos descubrimientos sin crear desinformación era un trabajo que requería de especialistas e investigadores que explicaran directamente las implicaciones de los resultados de sus investigaciones.

A lo largo de estos difíciles meses para la sociedad, el proceso natural de la ciencia empujaba día a día con diferentes noticias, a veces contradictorias, al público confinado. Los efectos sociales del aislamiento rebelaban nuevas y viejas patologías (Mefalopulos, 2020) que se agravaron por la crisis sanitaria que empezó en Wuhan a finales de 2019 para extenderse rápidamente a todo el mundo (Morens et al., 2020). Resultaba claro, más que nunca, que la cultura integral debe incluir a la ciencia, compartir sus descubrimientos sobre cómo funciona la naturaleza, qué leyes la rigen y sus implicaciones para la sociedad. Y por otro lado, dar a conocer cómo se elabora el conocimiento científico (Estrada, 1992). Esto quedó establecido en el año 1966, cuando en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU, se reconoció a la ciencia como un derecho humano (La Asamblea General de la ONU, 1966). México lo incorporó en su Constitución, al reformar el Artículo 3º fracción V, en abril de 2019 que dice que “toda persona tiene derecho a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica”(Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C., 2019).

Para lograr este objetivo, la divulgación de la ciencia es una herramienta invaluable, que tiene la función de compartir el conocimiento científico, concentrado en un grupo muy reducido que utiliza, por su naturaleza, un lenguaje especializado, a un público amplio de personas. Socializar el conocimiento científico a distintos públicos es una de las funciones del Foro, que lo define como “comunicar y difundir la CTI”(Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C., 2021).

El portal “Ciencia y el Coronavirus”

En el Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C. decidimos generar una página WEB que además de informar a la población, brindara diferentes alternativas para acceder a recursos culturales, encontrar verificaciones de noticias, escuchar presentaciones de investigadores de diversas áreas del conocimiento, tener acceso a conocimientos básicos de ciencia a través de la divulgación de a ciencia.

Debido a la urgencia para poner en marcha el portal de “Ciencia y el coronavirus” se optó por desarrollarlo con ayuda del manejador de contenidos Joomla. Esto ayudo a su implementación, mantenimiento y actualización, ya que la plataforma permite un fácil acceso y es amigable tanto para el usuario final con para las personas que actualizaban la información del portal.

El portal “Ciencia y el Coronavirus” se puso en línea el cuatro de abril de 2020. Para organizar la información el sitio se dividió en ocho secciones:

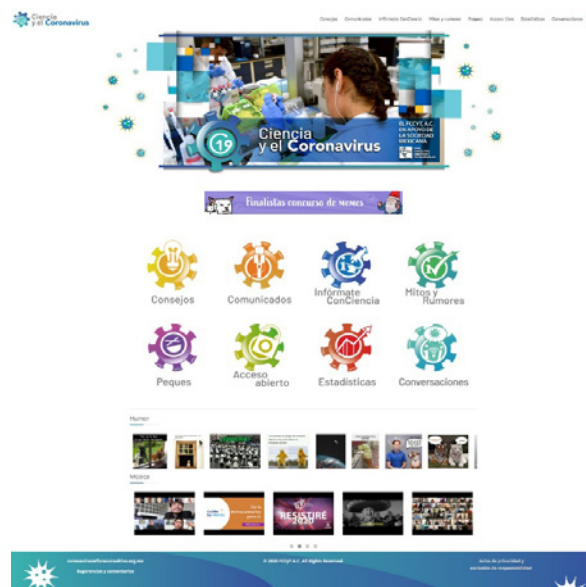


Imagen 1. Imagen de la página principal del portal en donde se muestran los iconos que fueron diseñados para cada sección. El trabajo de diseño junto con la programación de la página fue pensado para facilitar el acceso a cada sección de la página Ciencia y el Coronavirus.

- 1) Consejos – Una sección donde, a través de textos y cápsulas de video, se encontraban las mejores recomendaciones a seguir sobre las medidas preventivas para pasar el aislamiento lo más seguro posible.
- 2) Infórmate conciencia – Aquí se incluyeron artículos de divulgación de la ciencia dando prioridad a los escritos en español, asegurándonos de que se tratara de artículos bien informados y respaldados por información científica, dada la avalancha de desinformación que se produjo desde el inicio de la pandemia. Para facilitar su consulta, la sección está dividida en los siguientes subtemas: ¿Qué en un virus? El Covid-19; De epidemias y pandemias; Reflexiones en torno a una pandemia; Mujer y ciencia; Infórmate más.
- 3) Mitos y Rumores - Ante la emergencia que vivimos por la pandemia del coronavirus COVID-19, las redes sociales se inundaron de información que en su mayoría es falsa. Esta sección fue creada para contrarrestarla y ayudar a los lectores a discernir la veracidad de los datos y de las imágenes que cambiaron conforme avanzó la información científica.
- 4) Peques - En esta sección compartimos actividades científicas y educativas, que incluyeron libros, experimentos, obras de marionetas y audiolibros, para ayudar a que los niños pasaran una cuarentena interesante y divertida.
- 5) Acceso Libre – en este apartado se incluyeron visitas virtuales a museos tanto nacionales, como de otros países, así como a portales de bibliotecas, cine, teatro y editoriales científicas.
- 6) Estadísticas - Esta parte de la página contenía estadísticas nacionales e internacionales en relación con casos de coronavirus en México y en el mundo en páginas oficiales, como el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021) o el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, el CIGA (UNAM, 2021).
- 7) Conversaciones – Organizamos 24 charlas con expertos en distintas áreas del conocimiento relacionadas con la pandemia. Al final de cada plática brindamos un espacio para que los espectadores preguntaran sus dudas directamente a los especialistas. Resultado de las conversaciones con expertos, se redactaron boletines de prensa que sintetizaban la opinión de los especialistas participantes en la sección de Conversaciones, así como algunas de las dudas planteadas por el público. Los boletines producidos complementaron la estrategia de comunicación pública de la ciencia del Foro Consultivo, pues, fueron enviados a la prensa nacional para tener un mayor alcance, no solo en vídeo, también por la vía escrita. Los boletines constituyeron un gran aporte, especialmente para alimentar a los medios en los Estados de la República que no contaban con una agenda de ciencia en sus secciones. Observamos que, a partir de la pandemia, dichos medios, demandaban más información y era frecuente encontrar nuestros boletines abriéndose paso entre las noticias del día a día.

AD_C_TAGÜEÑA

- 8) Comunicados – Sección con comunicados oficiales emitidos por los responsables en el gobierno de la seguridad sanitaria de nuestro país.

El portal también incluyó una sección de Humor, con memes y una de Música con videos realizados con el esfuerzo de músicos de todo el mundo que grabaron de manera individual o colectiva distintas piezas musicales, creadas durante el encierro. Otra actividad que se organizó a través del sitio fue un concurso de memes, donde se premiaron los tres primeros lugares y se dieron menciones honoríficas.

De acuerdo con las estadísticas del sitio, el portal recibió hasta julio de 2021, 211000 visitas, aproximadamente 457 al día. Los visitantes fueron en su mayoría de México (51%) y el resto de Los estados Unidos, Perú, Colombia, España, Chile, Argentina, Ecuador y Bolivia. El portal representó un esfuerzo de comunicación que llevó a cabo un gran número de profesionales del Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C., que representó una herramienta útil para muchas personas durante el inicio de la pandemia. Desafortunadamente la crisis sanitaria continuó y las actividades en el Foro Consultivo fueron interrumpidas por la falta de presupuesto.



Imagen 2. La sección de Conversaciones fue una de las más visitadas, el contenido eran pláticas de expertos en diversos temas, al final de cada charla los asistentes en línea podían hacer preguntas de cada tema tratado durante la exposición.

Referencias bibliográficas

- Ayhan Kose. (2020). La COVID-19 (*coronavirus*) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial. Junio 08, 2020. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii>
- CENAPRED. (2021). *Atlas Nacional de Riesgos*. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>
- CTS, O. (2020). *La respuesta ante la crisis del Covid -19*. <https://doi.org/2415-1785>
- de Oliveira, E. M. N., de Carvalho, A. R. B., Silva, J. S. e, Neto, A. R. de S., Moura, M. E. B. y de Freitas, D. R. J. (2021). Analysis of scientific production on the new coronavirus (Covid-19): A bibliometric analysis. *Sao Paulo Medical Journal*, 139(1), 3–9. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2020.0449.r1.01102020>
- Estrada, L. (1992). La divulgación de la ciencia. *Ciencias*, 69–76. https://www.luisestrada.net/resources/LE-DC_003.pdf
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C. (2019). *Pronunciamiento sobre el derecho a gozar de los beneficios de la ciencia, la tecnología y la innovación* | Foro Consultivo. <https://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/boletines-de-prensa/pronunciamiento-sobre-el-derecho-gozar-de-los-beneficios-de-la-ciencia-la>
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C. (2021). *Nosotros* | Foro Consultivo. <https://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/nosotros>
- Hook, D. W., Porter, S. J., Draux, H. y Herzog, C. T. (2021). Real-Time Bibliometrics: Dimensions as a Resource for Analyzing Aspects of COVID-19. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 5, 25. <https://doi.org/10.3389/frma.2020.595299>
- La Asamblea General de la ONU. (1966). *ACNUDH | Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*. Resolución. <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-economic-social-and-cultural-rights>
- Mefalopulos, P. (2020). *Los efectos sociales y económicos de la pandemia para la infancia*. UNICEF. <https://www.unicef.org/chile/comunicados-prensa/los-efectos-sociales-y-economicos-de-la-pandemia-para-la-infancia>
- Morens, D. M., Breman, J. G., Calisher, C. H., Doherty, P. C., Hahn, B. H., Keusch, G. T., Kramer, L. D., LeDuc, J. W., Monath, T. P. y Taubenberger, J. K. (2020). The Origin of COVID-19 and Why It Matters. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(3), 955. <https://doi.org/10.4269/AJTMH.20-0849>
- Naciones Unidas CEPAL. (2020). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19. *Informe Especial COVID-19*, 1–15.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2020). *Respuesta frente a la COVID-19*. <https://www.un.org/es/coronavirus/UN-response>
- Ortiz-Núñez, R. (2020). Análisis métrico de la producción científica sobre COVID-19 en SCOPUS. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 31(3), 1–20. http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/1587/pdf_28
- UNAM. (2021). *COVID-19 UNAM-Mexico*. <https://covid19.ciga.unam.mx/>

Explora Museos Austral: Acercando los museos desde el espacio digital

C.F. Tejo, R.A.^{1,2,3};
Reyes-Arriagada^{1,2};
M.A. Godoy¹

Resumen

Las exposiciones son uno de los medios más atractivos y oportunos para difundir contenidos científicos hacia estudiantes y todo tipo de público. Sin embargo, las condiciones sanitarias a nivel mundial cerraron la oportunidad de asistir a espacios comunes donde acceder a este tipo de información. En oposición, los espacios digitales crecieron exponencialmente, y la necesidad de proveer contenidos culturales e inclusivos abrió las puertas para acercar espacios generalmente excluidos para todo interesado(a).

En Valdivia (Chile), la pandemia nos ayudó a desarrollar una exposición virtual sin igual de dos museos de la región, lo que permitió aumentar la posibilidad de participación de públicos no presenciales, y expandir el acceso de público a otras regiones del país e incluso a público internacional. Para esto se generó una exposición en la disciplina de ciencias sociales con pertinencia territorial regional y contenidos en las áreas del patrimonio social y natural, presentados en un formato 3D con apoyo de lengua de señas y recorrido guiado.

Colocamos el énfasis en generar un producto inclusivo, permitiendo el acceso a personas con discapacidad visual y auditiva, público que no siempre es abordado en exhibiciones presenciales. La exposición titulada Explora Museos Austral, es autocontenida y autoguiada, se complementó con talleres complementarios con el objetivo de mejorar la experiencia del visitante, y dando la oportunidad de trabajar con públicos específicos y menos recurrentes (e.g. tercera edad).

- 1 Dirección de Vinculación con el Medio, Universidad Austral de Chile, Yervas Buenas 181, Valdivia, Chile.
- 2 Explora Los Ríos, Universidad Austral de Chile, Yervas Buenas 181, Valdivia
- 3 Center for Climate Research and Resilience, Universidad de Chile, Blanco Encalada 2002, 8370451 Santiago, Chile.

Una fortaleza de desarrollar esta exhibición interactiva es que se contextualiza el contenido científico en una dinámica lúdica, atractiva, no formal y distinta al formato tradicional de los museos, acercando el conocimiento a través de percepciones sensoriales como la vista y la audición. Asimismo, se democratiza el acceso a espacios culturales (muchas veces relegados a la capital de una región o país) promoviendo el interés transversal por el conocimiento.

Introducción

Las exposiciones son uno de los medios más atractivos y oportunos para difundir contenidos científicos hacia estudiantes y todo tipo de público. En Chile, una de las actividades menos realizadas por las personas son las visitas a museos o exposiciones de ciencia y tecnología, lectura de revistas o libros de difusión científica (Conicyt 2019).

Si se busca fortalecer el interés de la comunidad por la cultura y apropiación de la ciencia en torno al patrimonio natural y cultural, entonces es fundamental crear y promover espacios de ciencia y tecnología que generen interés en las personas.

En la Región de los Ríos, dos reconocidos museos son el Museo Histórico y Antropológico Van de Maele y el Museo de la Exploración R.A. Philippi cuyos objetivos son representar momentos de la historia regional, poner en valor la diversidad de etnias regionales, divulgar el aporte de naturalistas del siglo XIX y destacar el rol de la ciencia para conocer y conservar la biodiversidad de la ecorregión valdiviana (Museos Australes, 2021).

El rol educativo de museos y exposiciones ha sido ampliamente caracterizado (Fernández, 2003; Melgar y Donoso, 2011), considerando una visita principalmente presencial. Este escenario cambia en 2020 porque las condiciones sanitarias a nivel mundial cerraron la oportunidad de visitar espacios de acceso a la ciencia y tecnología, limitando el acceso a la cultura, historia y patrimonios locales. En contraste, los espacios digitales crecieron exponencialmente, y la necesidad de proveer contenidos culturales e inclusivos abrió las puertas para acercar espacios generalmente excluidos para todo interesado(a).

Pensando en fomentar la participación de públicos locales en un espacio científico cultural usando los avances tecnológicos y digitales y las dificultades de movilidad debido a las condiciones sanitarias mundiales, el objetivo de este trabajo fue generar un recorrido virtual inclusivo de dos museos ubicados en la ciudad de Valdivia (Chile) que permitan difundir, educar y dar accesibilidad al Museo Histórico y Antropológico (MHA) y al Museo de la Exploración Rudolph A. Philippi (MERAP) pertenecientes a la Universidad Austral de Chile (UACH).

Materiales y Métodos

Para la elaboración de un recorrido virtual inclusivo del MHA y MERAP de la UACH, en ambos museos se tomaron fotografías 360 de salones y muestras. De cada sala de exposición de los museos se realizaron tres piezas significativas enfocadas a construir un guion museográfico de cada temática específica.

Debido al valor arquitectónico e histórico de cada edificio, se realizó complementariamente un levantamiento exterior a través de fotografías 360 aéreas y terrestres para contar la historia y valores arquitectónicos de los edificios como parte de una narrativa integral de los museos más allá de la muestra museográfica.

Tras el levantamiento de fotografías y espacios físicos, para la programación del tour virtual se construyó un guion narrativo de cada museo. Una vez obtenido todo el material y la narrativa final por exponer, se trabajó en conjunto con el equipo de Patrimonio Accesible (Patrimonio Accesible, 2021) para generar audios, textos e interpretaciones del contenido en lengua de señas y así generar la inclusión en el recorrido. La producción del recorrido virtual consideró también la puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de la plataforma donde se aloja el recorrido virtual. La producción demoró alrededor de 90 días.

Además del levantamiento de la plataforma, se ejecutaron visitas guiadas en formato no presencial dirigidas a público general y específico (profesores, gestores culturales, comunidad universitaria). En estas visitas guiadas se caracterizaron de manera individual los hitos patrimoniales, diseñando además material pedagógico de acompañamiento. Para garantizar la participación de público en las visitas guiadas, se realizó una convocatoria de inscripción por las plataformas digitales de Explora Los Ríos y la Dirección museológica, además de una invitación directa a las bases de datos de colaboradores directos y la promoción de la plataforma en radios regionales. Complementario a las visitas guiadas se diseñaron y grabaron cinco cápsulas radiales con efectos auditivos e información sobre las salas y antecedentes de los museos las que se transmitieron por 7 radios locales durante febrero de 2021.

Resultados

En enero 2021 se lanzó la exposición virtual www.exploramuseosaustral.cl describiendo los salones y exhibiciones del MHA y el MERAP. Para el MHA se caracterizaron nueve salas de exposición (Esplendor del Adorno, Primeros Habitantes de la Selva Fría, Contacto Mapuche-Español, Carvallo Goyeneche, Fray Camilo Henríquez, Lord Thomas Cochrane, Valdivia 1820-1850, Anwandter y Frick, Inmigrantes Alemanes) y la descripción de más de 27 objetos. Para el MERAP, se describieron un total de siete salas (Biodiversidad en la Selva Valdiviana, Historia Casa Schüller, El Orden Prodigioso del Mundo Natural, La aventura del Científico, El

Legado del Naturalista, El Gabinete de R.A. Philippi, La Exploración del Territorio, Centro Filatélico y Numismático) y sobre una veintena de objetos.

Al 8 de marzo la página contaba con más de 8000 visitas. La mayor referencia para visitar la página web fue la aplicación telefónica de Facebook (sobre 2200 referencias), seguido de la plataforma misma (548 referencias) y diario online Universidad Austral de Chile (103 referencias).

Las visitas virtuales guiadas a la plataforma se ejecutaron en febrero de 2021 y participaron 15 personas. La difusión de los radiomuseos se transmitió a través de diferentes emisoras regionales, con una cobertura estimada de 23.779 personas por día.

Discusión

Sin duda un desafío que abrió la pandemia fue la elaboración de una exposición virtual sin precedentes en la región, lo que permite fomentar la participación de públicos bajo la modalidad no presencial, y expandir el acceso de público a otras regiones del país e incluso a público internacional. Un aspecto particular de este trabajo es la creación de una exposición en la disciplina de ciencias sociales (museología) con pertinencia territorial regional y contenidos en las áreas del patrimonio social y natural. Con esto se cumple el objetivo de fortalecer la cultura científica y la apropiación de la ciencia de la comunidad regional, reduciendo la brecha de acceso a este tipo de espacios.

Por otro lado, en la generación de esta plataforma se colocó énfasis en generar un producto inclusivo, permitiendo el acceso a personas con discapacidad visual y auditiva, público que no había podido ser abordado en las exposiciones presenciales. En palabras de Brouard et al (2016) esta postura inclusiva, es a favor de la diversidad en todos sus órdenes de actuación ya que considera i) varias formas de entregar contenidos: de manera escrita, traducidos a lengua de señas chilena o auditivos; ii) las funciones desarrolladas: una aplicación simple, atractiva y con contenido cultural-científico y iii) a los participantes: todo público sin importar el perfil. Además, la exposición es autocontenida y autoguiada, respetando los tiempos e interés de aprendizaje de cada visitante.

En cuanto a la difusión de la plataforma, un aprendizaje y oportunidad de mejora es considerar una constante campaña comunicacional en diferentes medios (redes sociales, prensa y radiodifusión) para mantener en vitrina la actividad al público objetivo y un régimen de visitas constante. Debido a que el producto desarrollado puede ser soporte o complemento en otras actividades relacionadas con patrimonio social y natural de la región, se complementa la Red de Museos Virtuales que posee el Servicio Nacional del Patrimonio fomentando a posibilidad de sinergias con los componentes de esta red, como la conmemoración del Día del Patrimonio Cultural en Chile.

Conclusión

En este trabajo se generó una exposición interactiva que puede ser visitado por cualquier ciudadano, nacional e internacional, y permite acceso a personas con discapacidad visual, con material transversal sobre el contenido de los museos para ser transmitido por las radios regionales, disminuyendo la brecha digital.

Debido a las condiciones de aislamiento mundial del año 2020 y 2021, la exposición se presenta como una oportunidad de visitar un lugar sin salir de casa, un panorama familiar. Se utilizó la publicidad radial, prensa, Facebook e Instagram para promover la web-exposición, así como talleres dirigidos. Las redes sociales han jugado un rol fundamental al tratarse de un medio que permite enviar visitas directamente a la plataforma.

Durante el primer mes de exposición se realizaron entrevistas en medios regionales para promocionar la exposición, así como provocar interacción en redes sociales con el contenido del sitio. Consideramos este trabajo como una contribución del Proyecto Explora Los Ríos y La Dirección Museológica de la Universidad Austral al patrimonio cultural y biológico local.

Agradecimientos

Ministerio de Ciencia, Conocimiento Tecnología e Innovación, Equipo Explora Los Ríos, Equipo Dirección Museológica, Universidad Austral de Chile, Equipo Getarq y Patrimonio Accesible.

Referencias bibliográficas

- Brouard, M. A., Mestre, J. S. y Merillas, O. F. (2016). *Inclusión en Patrimonio y Museos: más allá de la dignidad y la accesibilidad*. Her&Mus. Heritage & Museography, 39-56.
- Comisión Nacional de Investigación científica y Tecnológica. *Informe Final Segunda Encuesta de Percepción y Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Chile, Julio 2019*. Conicyt.cl. <https://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2014/07/31072019-Informe-Final-Conicyt.pdf>
- Explora Museosaustral (2021). *Explora Los Ríos y Dirección Museológica Universidad Austral de Chile*. www.exploramuseosaustral.cl.
- Fernández Cervantes, M. (2003). *Los museos: espacios de cultura, espacios de aprendizaje*. Íber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia. Museos Australes, Dirección Museológica Universidad Austral de Chile.
- Recuperado el 4 de noviembre de 2021, de <http://www.museosaustral.cl/>

AD_C_TEJO

Melgar, M. F. y Donolo, D. S. (2011). Salir del aula... Aprender de otros contextos: Patrimonio natural, museos e Internet.
Patrimonio Accesible. Recorridos virtuales inclusivos (2021). <https://patrimonioaccesible.cl/>

Motivação de estudantes participantes de um Escape Room digital de divulgação científica de química

Renata Torres Mattos Paschoalino de Souza¹ (renata.tmps@gmail.com)
Ana Cláudia Kasseboehmer¹

Introdução

Nos últimos anos, muitas pesquisas da área de ensino de Química estão direcionadas para a divulgação científica, principalmente para o ambiente escolar e formação de professores. No caso deste trabalho, a divulgação científica foi utilizada para divulgar um trabalho realizado na universidade para estudantes do ensino básico. Para isso, um escape room digital foi desenvolvido com o intuito de ensinar química e divulgar a ciência. Um escape room (sala de fuga em português) é um jogo imersivo e de ação. A atividade acontece em equipes e os participantes tem um tempo fixo (de geralmente uma hora) para descobrir pistas, resolver quebra-cabeças e concluir tarefas com a finalidade de, normalmente, escapar de uma sala trancada (Nicholson, 2015). Devido à pandemia COVID-19, a atividade foi toda realizada de forma digital, durante o período de quarentena no Brasil. Para análise da intervenção digital, foi utilizada a Teoria da Autodeterminação (TAD) como referencial teórico. A TAD estuda a motivação, o desenvolvimento e bem-estar humano. A motivação humana é um conceito que pode ser compreendido como uma experiência interna, seja ela uma necessidade, uma cognição ou emoção, que energiza e direciona o comportamento de um indivíduo (Ryan e Deci, 2020; Broussard e Garrison, 2004; Reeve, 2009; Ainley e Ainley, 2011). A TAD foi desenvolvida inicialmente por Edward L. Deci e Richard M. Ryan. Ela vem sendo refinada nos últimos 40 anos por vários pesquisadores de diversos países, a fim de se tornar uma importante teoria da motivação humana. A teoria nasceu de um interesse no estudo da motivação intrínseca, definida como a força que move um indivíduo a fazer algo por interesse e prazer (Gagné e Deci, 2014). Diferente de outras teorias motivacionais, que tratam a motivação como um conceito que varia em quantidade, a SDT enfatiza a qualidade da motivação.

¹ Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos/SP, Brasil

Procedimentos metodológicos

A motivação é um elemento muito importante durante uma experiência. Seguindo esta linha de raciocínio, este trabalho trata-se de uma pesquisa investigativa que teve como objetivo medir fatores de motivação intrínseca de estudantes em um escape room digital de divulgação científica de química. O estudo foi realizado com 14 estudantes alunos da primeira série do Ensino Médio de escolas do interior do estado de São Paulo em uma disciplina de laboratório de química. A idade dos participantes varia de 14 a 16 anos. Os alunos foram convidados a participar da atividade de escape room de forma remota. A atividade foi realizada em grupos formados em um aplicativo de mensagem instantânea. Após a intervenção, o instrumento Intrinsic Motivation Inventory (IMI) (Mcauley, Duncan e Tammen, 1987) foi aplicado. O IMI avalia os níveis de motivação de participantes em uma determinada tarefa. O questionário utilizado continha 25 itens divididos em cinco subescalas, sendo elas: interesse/prazer, percepção de escolha, esforço/importância, pressão/tensão e valor/utilidade. Para cada um dos itens que compõem o instrumento, os sujeitos da pesquisa deverão decidir o grau de concordância/discordância em uma escala do tipo Likert de 5 pontos. Pontuações médias mais altas representam um nível alto de concordância em relação ao fator em questão.

Resultados e discussão

A média dos fatores foram calculados: interesse/prazer ($M=4,44$; $DP=0,69$), percepção de escolha ($M=4,54$; $DP=0,78$), esforço/importância ($M=4,07$; $DP=0,81$), pressão/tensão ($M=3,20$; $DP=1,13$) e valor/utilidade ($M=4,45$; $DP=0,97$). A média de todos os fatores ficou acima de 3 e 4, indicando que as respostas ficaram entre “não concordo e nem discordo” e “concordo parcialmente”.

O item com a menor média ($M=2,64$; $SD=1,39$) foi “Eu não me senti nervoso enquanto fazia a atividade” relativo ao fator pressão/tensão e o item com maior média ($M=4,79$; $SD=0,43$) “Eu descreveria esta atividade como muito interessante” relativo ao fator interesse/prazer. É interessante observar que o item com menor média é sobre nervosismo. Esperava-se que os jogadores se sentissem pressionados e nervosos durante a participação, pois existia um tempo limite para finalizar a atividade.

No geral, os participantes da presente pesquisa relataram ter gostado do jogo e o consideraram benéfico e útil. Este resultado coincide com a literatura sobre o uso de escape room em ambientes educacionais e de divulgação científica, que geralmente demonstra um feedback extremamente positivo em relação a facilitar o aprendizado e a motivação (Ang, Ng & Liew, 2020; López & Svarc, 2019). O aumento da motivação intrínseca durante um jogo pode ser explicado pela

AD_C_TORRES

imersão, alta concentração e os desafios que esta experiência pode proporcionar (DeSmet et al., 2014; Sailer et al., 2017).

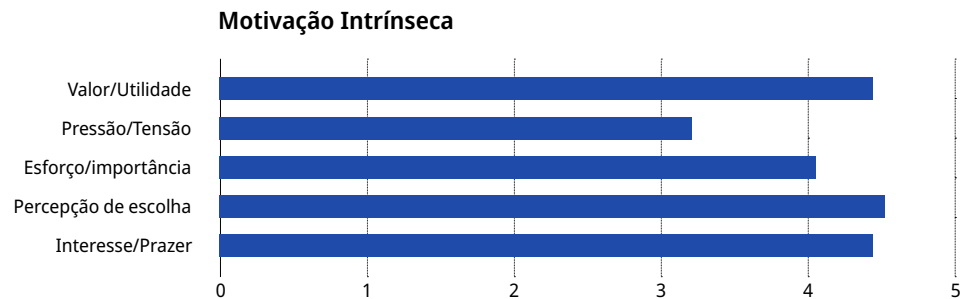


Figura 1. Gráfico das médias dos fatores do instrumento Intrinsic Motivation Inventory (n=14).

Conclusão

A partir destes resultados, é possível verificar que os participantes deste estudo demonstraram um bom grau de interesse, valor e importância em relação a atividade, o que mostra um alto nível de motivação intrínseca, mesmo sendo uma atividade digital. Isto indica que este tipo de intervenção pode ser uma boa ferramenta para divulgar a ciência. Além disso, mesmo que o escape room digital apresente um tempo fixo para ser realizado, o que poderia gerar uma certa pressão/tensão nos participantes, os resultados demonstram que os participantes não reagiram desta forma.

Referências bibliográficas

- Ainley, M y Ainley, J. (2011). Student engagement with science in early adolescence: The contribution of enjoyment to students' continuing interest in learning about science. *Contemporary Educational Psychology*, 36(1), 4-12.
- Ang, J. W. J., Ng, Y. N. A., y Liew, R. S. (2020). Physical and digital educational escape room for teaching chemical bonding. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2849-2856.
- Broussard, S. C. y Garrison, M. E. (2004). The Relationship Between Classroom Motivation and Academic Achievement in Elementary-School-Aged Children, Family and Consumer *Sciences Research Journal*, 33(2), 106-120.
- DeSmet, A., Van Ryckeghem, D., Compennolle, S., Baranowski, T., Thompson, D., Crombez, G. y De Bourdeaudhuij, I. (2014). A meta-analysis of serious digital games for healthy lifestyle promotion. *Preventive medicine*, 69, 95-107.

- Gagné, M. y Deci, E. L. (2014). *The History of Self-Determination Theory in Psychology and Management*. In: GAGNÉ, M. (Ed). Oxford handbook of work engagement, motivation, and self-determination theory. Oxford University Press.
- López, M. E. y Svarc, L. (2019). Enigmas de laboratorio: una experiencia inmersiva para comunicar la ciencia. *Journal of Science Communication, América Latina*, 2(1), A03.
- Mcauley, E., Duncan, T. y Tammen, V. V. (1987). Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 48-58.
- Nicholson, S. (2015). *Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities*. White Paper. <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>
- Reeve, J. (2009). *Understanding Motivation and emotion*. John Wiley & Sons.
- Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K. y Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371-380.

Retos y aprendizajes en la producción de eventos virtuales de divulgación de las matemáticas desde el IM y el CCM de la UNAM”

Beatriz Vargas (beatriz.vargas@im.unam.mx)

Darío Alatorre (dario@im.unam.mx)

Gasde Hunedy (ghunedy@matmor.unam.mx)

Paloma Zubieta (pzubieta@im.unam.mx)

Bruno Cisneros (bruno@im.unam.mx)

Resumen

En agosto de 2020 y en el contexto de la pandemia por COVID-19, un grupo de divulgadores del Instituto de Matemáticas (IM) y del Centro de Ciencias Matemáticas (CCM) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) decidimos unir esfuerzos para continuar desarrollando y potenciar actividades de divulgación de las matemáticas desde la virtualidad, usando las redes sociales institucionales.

En dicho contexto nos enfrentamos a diversos retos que agrupamos en tres grandes categorías: los productos de divulgación, el público objetivo y la comunicación en entornos virtuales.

El objetivo de este trabajo, basado en la implementación de cuatro grandes eventos para conmemorar fechas que atañen a la comunidad matemática, es comentar los retos y exponer algunas soluciones que encontramos. Además, presentaremos cómo a partir de esta experiencia conseguimos generar ciertos impactos positivos más allá de nuestras expectativas: una metodología desarrollada para la implementación de eventos virtuales, la inclusión de los académicos en las propuestas presentadas y la alta participación de mujeres en estos eventos de matemáticas, por ejemplo.

Introducción

La pandemia global de COVID-19 tuvo efectos dañinos y benéficos en la labor práctica de los divulgadores. Por ejemplo, a partir de marzo de 2020 se canceló la posibilidad de trabajar con productos de divulgación “cara a cara”; por otro lado, destacó la relación entre la ciencia y la sociedad al mismo tiempo que abría nuevas vías y oportunidades para desarrollar la comunicación.

Metcalf et al (2020) comentan que al inicio de la pandemia la gente se volcó en las redes sociales para compartir contenidos, encontrar noticias, información y opiniones. Distintos expertos (Massarani et al., 2020 y Kemp et al., 2020) mencionan que las tecnologías de la comunicación adquirieron un rol aún más importante entre la población debido al distanciamiento social en diversos países y en particular durante los primeros meses. Si bien la interacción pública disminuyó dramáticamente en la pandemia, con el cambio en oportunidades surgieron nuevos retos para permanecer socialmente conectados que reportan Nguyen et al (2020). En dicho artículo señalan que el aumento y el cambio en la forma de uso de los métodos digitales de comunicación podrían tener implicaciones para el futuro de la comunicación y modificar los comportamientos de las personas en medios digitales; asimismo, señala el surgimiento de inequidades sociales debido a la falta de acceso a la internet. Por lo que, señalan Nguyen et al (2020) fue pertinente adoptar nuevos medios digitales de comunicación —por ejemplo, las aplicaciones de videoconferencias— y adaptarlos en diversos aspectos de la vida cotidiana.

Actualmente las redes sociales son las herramientas diseñadas tecnológicamente e ideológicamente basadas en un modelo participativo de la Web 2.0 que permiten a los usuarios producir, usar y compartir contenidos entre ellos (Kaplan y Haenlein, 2010). Si bien las redes son un espacio privilegiado para la circulación de información acerca de salud, ciencia y tecnología, ofrecen beneficios y riesgos entre sus usos. Entre los aspectos positivos para la comunicación de la ciencia, las redes sociales facilitan la intercomunicación entre investigadores y el público general, haciendo la producción de contenido más democrática como señalan Massarani et al (2020).

En el presente trabajo compartiremos nuestra experiencia a partir de la visión que señalan Metcalf et al (2020) de que en cada país lidiamos con la pandemia de acuerdo al contexto cultural y los retos propios.

Antecedentes y retos

El trabajo de divulgación de las matemáticas desde el Centro de Ciencias Matemáticas y el Instituto de Matemáticas, ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México, antes de la pandemia era principalmente a través de productos de comunicación directa —conferencias, talleres, cursos, ferias y festivales masivos. Estos eventos atendían a una gran diversidad de públicos— como profesores, estudiantes y público en general, incluyendo a comunidades de pueblos originarios y de alta o muy alta marginación—, en los contextos locales de cada proyecto y unidad de divulgación desde cuatro ciudades del país —Morelia, Cuernavaca, Ciudad de México y Oaxaca—.

A mediados de marzo de 2020, a raíz de la pandemia y por las medidas de distanciamiento social, todas las actividades de divulgación se detuvieron. Desde

cada una de las unidades de divulgación se empezaron a impulsar propuestas para mantener la comunicación con sus respectivas comunidades y, al mismo tiempo, tratar de rescatar las actividades que se venían realizando antes de la pandemia. En agosto de 2020, surgió la iniciativa de impulsar proyectos comunes desde las unidades de divulgación. Esta colaboración nos ha permitido compartir experiencias en donde detectamos retos y aciertos de las actividades virtuales, al tiempo que buscamos proponer soluciones y analizar sus resultados, lo que motivó a desarrollar el contenido de este trabajo.

En el contexto virtual nos enfrentamos a diversos retos que hemos agrupado en este trabajo en tres grandes categorías para facilitar su discusión: los productos de divulgación, el público objetivo y la comunicación en entornos virtuales.

Sobre los **productos de divulgación** podemos mencionar que si bien ya existía una enorme cantidad, con la pandemia han proliferado. Esto implica una saturación de las redes sociales con productos dispersos, semejantes e indistinguibles entre ellos, generando mensajes efímeros y con poco impacto.

Con respecto al **público objetivo** sabemos que en el contexto de la virtualidad tenemos acceso a mayor diversidad en todos los aspectos y el gran reto ha sido diseñar actividades que respondan a las necesidades de nuestras comunidades, tomando en cuenta que gran parte de ellos tienen acceso limitado o nulo a internet. Diseñar estrategias **de comunicación en entornos virtuales** que sean eficientes y que promuevan la participación es otro de los grandes retos en el contexto de la pandemia. Esto incluye el diseño de los contenidos, las estrategias para promover la interacción y las tecnologías a través de las cuales nos comunicamos.

Propuestas para solucionar los retos

La parte central de nuestra colaboración es la planeación de los eventos que diseñamos e implementamos, con el fin de alcanzar nuestros objetivos de comunicación de las matemáticas.

Para contrarrestar la gran cantidad de **productos de divulgación** resolvimos enmarcar cada uno de ellos en un evento con un objetivo general y con un público definido. En cada evento hubo una variedad de productos, con objetivos específicos derivados del objetivo general y enfocados hacia distintos públicos de nuestras comunidades. Además, para evitar que nuestro mensaje fuese efímero, generamos una página web para cada evento en donde se concentran todos los productos.

Respecto a la diversidad de **públicos objetivos** que los productos pueden alcanzar en la virtualidad, resolvimos dotar a los eventos de una identidad con la cual nuestras comunidades se identificaran. Para ello, consideramos características como un lenguaje determinado, un mensaje claro y una identidad gráfica que, en conjunto, aumentan el impacto del mensaje que se quiere transmitir. Con la implementación de las páginas web de los eventos, buscamos

que el público con poca o limitada conexión a internet tuviera un referente para acceder a los productos; además, recurrimos a redes de profesores y padres de familia que colaboran con nuestras instituciones para facilitar la participación de este público. Cabe mencionar que en el diseño de los productos se buscó propiciar la interacción directa entre los participantes y los expositores, lo que implicó una gestión continua entre profesores, padres de familia y organizadores.

Para lograr la **comunicación en entornos virtuales** tuvimos un proceso de experimentación, aprendizaje y adaptación a las tecnologías de comunicación disponibles. En cuanto a promover la interacción y evitar mensajes unidireccionales, tomamos en cuenta las tecnologías a las que nuestros públicos tienen acceso, las distintas herramientas de comunicación en la virtualidad y que el diseño de los productos incluyera pautas y espacios de interacción entre público y ponente, considerando las fortalezas y debilidades tecnológicas de ambas partes. También incluimos una exposición virtual inmersiva de arte digital y matemáticas, llamada **Math GIF** (UNAM - IM - CCM, marzo 2021), la cuál está integrada por obras sometidas por varios artistas ante una convocatoria abierta difundida por redes sociales.

Resultados obtenidos y discusión

Generamos cuatro eventos virtuales en los cuales enmarcamos nuestros **productos de divulgación**: Celebración del día internacional de la mujer y la niña en la ciencia, Celebración del día internacional de las matemáticas, Celebración del día internacional de las mujeres en las matemáticas y Celebración del día de las y los matemáticos (UNAM - IM - CCM, noviembre 2020, febrero, marzo, mayo 2021).

Se generaron diversos **productos de divulgación** enmarcados en los eventos. Produjimos en total 8 talleres interactivos, 4 talleres demostrativos, 15 charlas, 2 cápsulas de video, 9 conversatorios, 3 intervenciones —dinámica semejante a una entrevista grupal donde participantes y expositores entablan una conversación en torno a algún tema— y una exposición virtual inmersiva de matemáticas y arte digital. Además en la página web de cada evento quedó una memoria que contiene y ordena la mayoría de los productos; solo se excluyeron aquellos en los que había problemas legales de derechos de uso de imagen.

Sobre los **públicos objetivos**, para cada evento generamos una identidad y una planeación con la cuál nuestras comunidades se identificaron; incluyendo actividades que atendieran sus necesidades específicas. Así, la participación de estudiantes y profesores de primaria, secundaria o preparatoria se observó en talleres demostrativos e interactivos, intervenciones, charlas y en algunos conversatorios; mientras que los estudiantes de bachillerato, licenciatura y posgrado, investigadores y otros miembros de la comunidad académica participaron en charlas y conversatorios. Algo que nos sorprendió fue que en casi todos los eventos que realizamos hay evidencias de una mayor participación de las

mujeres, cercana al 60% pero a la fecha, no tenemos elementos que nos permitan entender este fenómeno, y que nos gustaría explorar en un futuro análisis.

Al incluir diferentes actividades para cada evento, alcanzamos un **público diverso**. Si bien, principalmente estuvieron presentes nuestras comunidades de Morelia, Cuernavaca, Ciudad de México y Oaxaca, también hubo una alta participación de personas, desde al menos, diez estados de la República Mexicana y ocho países de América Latina. Con las redes humanas existentes que han sido construidas en nuestras comunidades tras varios años de trabajo cara a cara, logramos la participación de estudiantes que tuvieron acceso a internet a través de estas redes, además de una participación asincrónica que generó un aumento en las visualizaciones posteriores a los eventos.

Sobre la **comunicación en entornos virtuales**, sabemos que nuestras comunidades están integradas en primer lugar por usuarios de plataformas asincrónicas como Facebook, YouTube y Sitios de Google; en segundo lugar, por aplicaciones sincrónicas como Google meet, Zoom y Facebook Live y, finalmente, un tercer tipo de público que se aventura en plataformas inmersivas como Mozilla.hubs.

La **comunicación** funciona de manera diferente en cada una de estas plataformas. En el primer grupo la interacción es principalmente a través del chat con preguntas, respuestas y comentarios; con el segundo grupo la interacción se enmarca en un diálogo, con preguntas directas al expositor, o bien a través de una conversación a través del chat y comentarios de la aplicación; con el tercer grupo las posibilidades de interacción se dan en términos muy experimentales y generan expectativa.

Como resultado de nuestras exploraciones para generar diversos tipos de **comunicación en entornos virtuales**, conseguimos realizar transmisiones simultáneas desde cinco canales institucionales de Facebook y YouTube a través de la plataforma StreamYard. De esta manera, se generaron los diferentes tipos de participación ya comentados, así como las interacciones propias de cada una de las redes sociales utilizadas como los "me gusta" y "compartir". Además, se obtuvo retroalimentación positiva sobre la calidad y organización de las transmisiones. La exposición virtual fue montada en la plataforma Mozilla.hubs, lo que permitió generar otro tipo de interacción, por desgracia, no logramos identificar sus características pues el acceso a estadísticas de visitas e interacción es reducido.

Por último, a raíz de todas estas observaciones logramos desarrollar una metodología para realizar este tipo de eventos en línea que, sin ella no podríamos lograr y que por los resultados obtenidos, nos muestra que aumenta el impacto general de la comunicación con los participantes.

Conclusiones

Con respecto a los **productos de divulgación**, al enmarcarlos en eventos con públicos y objetivos bien definidos, se obtuvo mayor impacto en nuestras

comunidades y en el mensaje que buscamos transmitir. Lo anterior se ve reflejado en el aumento de las interacciones, tanto en forma sincrónica como asincrónica. El contar con páginas web aumentó el impacto de las actividades y permite al público encontrar la información, sin embargo, requiere de estrategias de difusión constante.

El diversificar actividades y contenidos con base en nuestros **públicos objetivos** nos permitió responder de manera más efectiva a las necesidades particulares, y en casos puntuales, logramos llegar a personas sin acceso a internet gracias a las redes humanas que ya mencionamos. También, logramos la inclusión de personas con acceso limitado a internet al generar las páginas web de cada evento.

Sobre la **comunicación en entornos virtuales**, generamos una identidad virtual que sirvió como un proyecto unificado de divulgación de matemáticas desde la UNAM, donde además se apoyó la difusión de proyectos de comunicación de otras instituciones del país y de América Latina. Con ello, se amplió y mejoró la imagen institucional en las transmisiones desde distintas redes institucionales, como YouTube, Facebook y en menor medida, Instagram y Twitter. Por otro lado, observamos que las transmisiones en vivo de actividades interactivas emocionaron a los participantes y que aunque las nuevas tecnologías ayudan a generar nuevos tipos de interactividad, la virtualidad aún no sustituye la interacción cara a cara.

Este trabajo nos permitió desarrollar una metodología para planear, diseñar e implementar proyectos de divulgación de las matemáticas en la virtualidad, resaltando la importancia de la colaboración y cooperación para generar un mayor impacto en las comunidades cercanas a las entidades académicas de matemáticas, en este caso el IM y el CCM. Finalmente, nos proporciona evidencia de que se requiere evaluar el impacto generado por estos eventos para comprender mejor algunos de los resultados obtenidos.

Referencias bibliográficas

- Kaplan, A. M. and Haenlein, M. (2010). 'Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media'. *Business Horizons*, 53(1), pp. 59-68. [En línea] <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2009.09.003>
- Kemp, S. (2020). 'Report: most important data on digital audiences during coronavirus'. Growth quarters-the next web, [En línea]. <https://thenextweb.com/growth-quarters/2020/04/24/report-most-important-data-on-digital-audiences-during-coronavirus/>
- Metcalf, J. et al. (2020) 'The Covid-19 mirror: reflecting science-society relationships across 11 countries. *JCOM*, 19 (07), A05 [En línea] <https://doi.org/10.22323/2.19070205>
- Massarani, L., Waltz, I. and Leal, T. (2020). 'COVID-19 in Brazil: an analysis about the consumption of information on social networks. *JCOM*, 19 (07), A07. [En línea] <https://doi.org/10.22323/2.19070207>

- Nguyen, M.H. et al. (2020) 'Changes in digital communication during the Covid-19 global pandemic: Implications for digital inequality and future research'. *Social Media+Society* July-September: 1-6. [En línea] <https://doi.org/10.1177/2056305120948255>
- UNAM - IM - CCM, (2020, noviembre), 'Matemáticas por un mundo mejor'. <https://sites.google.com/im.unam.mx/matemundomejor/>
- UNAM - IM - CCM, (2021, febrero), 'Celebración del Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia', <https://sites.google.com/im.unam.mx/matepop-11feb2021/>
- UNAM - IM - CCM, (2021, marzo), 'Festejo por el Día internacional de las matemáticas', <https://sites.google.com/im.unam.mx/dim2021/>
- UNAM - IM - CCM, (2021, mayo), 'Celebración del Día internacional de la mujeres en las matemáticas', <https://sites.google.com/im.unam.mx/12mayo21>
- UNAM - IM - CCM, (2021, mayo), 'Celebración del día de las y los matemáticos', <https://sites.google.com/view/unam-31m21/>
- UNAM - IM - CCM, (2021, marzo), 'MathGIF: exposición virtual inmersiva de arte digital y matemáticas', <https://sites.google.com/im.unam.mx/dim2021/expo-math-gif>

Impactos da pandemia COVID-19 para a divulgação científica no Brasil: adequações em projetos e chamadas públicas no CNPq

Boas, G. S. B. V. (guilhermo.vilas-boas@cnpq.br)¹

Fank-de-Carvalho, S. M. (smfank@cnpq.br)²

Oliveira, D. (denise.oliveira@cnpq.br)³

Paiva, A. B. (abelo@cnpq.br)⁴

1. Apresentação

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq] é uma fundação pública federal brasileira cuja missão é “promover e fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação no País e contribuir na formulação das políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação” (CNPq, 2017), contribuindo para o avanço das fronteiras do conhecimento, o desenvolvimento sustentável e a soberania nacional. Fundado em 1951, o CNPq é a primeira e mais antiga instituição brasileira do Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovações, priorizado legalmente no Título VIII - que trata da Ordem Social/ Capítulo IV da Constituição Federal (BRASIL, 1988), relativo à Ciência, Tecnologia e Inovação (artigos 218-219), com o estabelecimento das bases para a promoção e incentivo do desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas. O Sistema se encontra citado no artigo 219-B (incluído pela Emenda Constitucional nº 85 de 26/02/2015), determinando que seus entes atuem em colaboração, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação. De acordo com CGEE (2017), esse sistema envolve Ministérios; órgãos federais, estaduais e municipais de fomento à pesquisa científica e tecnológica; agências de financiamento do desenvolvimento tecnológico Instituições de Ensino Superior, Hospitais Universitários e Centros de Pesquisa públicos e privados [ICTIs];

1 Doutorando em História (UnB), Analista em C&T do CNPq

2 Doutora em Biologia Celular e Estrutural (UNICAMP), Analista em C&T do CNPq

3 Doutora em Educação em Ciências (FURG), Analista em C&T do CNPq.

4 Doutor em Ciências Sociais (UnB) e Coordenador do Programa de Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais do *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq).

Empresas de grande, médio e pequeno porte e microempresas, em diversos setores; Associações científicas, tecnológicas e empresariais; e órgãos não governamentais que contam com a participação da sociedade.

Compete ao CNPq participar, em conjunto com o MCTI, da formulação, execução, acompanhamento, avaliação e difusão da Política Nacional de Ciência e Tecnologia, de acordo com o artigo 3º (CNPq, 2017). Essa Política visa promover e fomentar o desenvolvimento, a manutenção e a formação de recursos humanos qualificados para a pesquisa científica, tecnológica e de informação, em todas as áreas do conhecimento, assim como o enfrentamento das questões de relevância econômica e social relacionadas às necessidades específicas de setores de importância nacional ou regional. Para atender à sua missão, considerando-se sua atuação em todo o território nacional e a legislação aplicável, o CNPq enfrenta o desafio de pautar suas ações com vistas a abranger a grandeza do território e de sua diversidade regional, bem como nos desafios enfrentados pelo continente latinoamericano e pela humanidade.

O CNPq promove anualmente chamadas públicas voltadas para a Divulgação Científica, direcionadas, especialmente, aos estudantes de nível médio e fundamental:

- 1) Feiras e Mostras Científicas;
- 2) Olimpíadas Científicas nas diversas áreas do conhecimento; e
- 3) a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT).

Essa última destaca-se pelos públicos alcançados e a vasta distribuição geográfica, cuja capilaridade inclui o amostra de cerca de 25% dos relatórios finais de atividades dos projetos da SCNT de 2020, sob impacto direto da Covid-19, o presente trabalho analisa a influência de tal cenário nos ajustes promovidos pela agência, assim como as estratégias de adaptação e superação registradas pelos coordenadores concretização dos eventos de divulgação científica em meio à pandemia.

2. Repercussão da pandemia de Covid-19 no Fomento Científico do CNPq

A emergência da pandemia de Covid-19 impactou a dinâmica de todos os órgãos federais brasileiros, assim o CNPq celeremente realizou uma série de adequações em suas Chamadas Públicas então em curso no órgão. Inicialmente importa destacar que o Governo Federal regulamentou, por meio do Decreto Federal nº. 10.282, de 20 de março de 2020 (BRASIL, 2020), a Lei responsável pela definição dos serviços públicos e atividades essenciais no contexto das pessoas jurídicas de

direito público interno, federal, estadual, distrital e municipal, e aos entes privados e às pessoas naturais.

De tal modo, foram considerados serviços públicos e atividades essenciais “aqueles indispensáveis ao atendimento das necessidades inadiáveis da comunidade, assim considerados aqueles que, se não atendidos, colocam em perigo a sobrevivência, a saúde ou a segurança da população” (BRASIL, 2020). Neste bojo, tivemos a presença das “atividades de pesquisa, científicas, laboratoriais ou similares relacionadas com a pandemia”, posição que encontrou ressonância interna no Conselho com o lançamento - ainda no primeiro quadrimestre de 2020 - da Chamada MCTIC/CNPq/FNDCT/MS/SCTIE/Decit nº. 07/2020 – Pesquisas para enfrentamento da COVID-19, suas consequências e outras síndromes respiratórias agudas graves (CNPq, 2020a).

Em outras frentes, o CNPq lançou uma série de Informes em sua página eletrônica na rede mundial de computadores (www.cnpq.br) nos quais, dentre outros pontos, tomou as seguintes medidas: i) suspensão da implementação de novas bolsas no exterior; ii) suspensão de análise de novas solicitações para participação de pesquisadores em congressos e eventos similares; iii) suspensão da cobrança, por 60 (sessenta) dias, de todos os relatórios cujos prazos previstos para envio se encerrariam em 31/05/2020; iv) prorrogação por 02 (dois) meses para todas as bolsas já concedidas pelo CNPq; v) autorização para alteração da data de início de vigência para bolsas, no país e no exterior, que entrariam em vigor no período de medidas restritivas; vi) autorização excepcional de realização de eventos presenciais para a modalidade à distância.

A transformação de eventos do formato presencial para a modalidade à distância foi o principal item que permitiu a continuidade das atividades fomentadas pelo CNPq na área de Divulgação Científica. Em síntese, as atividades supracitadas fomentadas pelo Conselho se desenvolvem, especialmente, via realização de eventos presenciais contidos no âmbito da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), Feiras de Ciências e Mostras Científicas e Olimpíadas Científicas com diferentes abrangências (municipais, estaduais e nacionais).

No tocante aos eventos apoiados pelo órgão basicamente, além da ampla autorização para realização na modalidade à distância, o CNPq permitiu ainda, no caso dos eventos cuja data de realização ocorreria no período posterior ao fim da vigência do auxílio, a solicitação de nova prorrogação de vigência final com o intuito de estender o prazo hábil para a realização dos mesmos. Contudo, para aqueles casos em que o evento não fosse passível de realização diante do cenário adverso, foi facultado ao pesquisador responsável pelo auxílio o respectivo cancelamento do auxílio.

Observa-se ainda, apesar de não se tratar especificamente de adequação no âmbito de suas Chamadas Públicas, mas sim da capacidade de remodelar seus instrumentos de gestão científica, a iniciativa do CNPq e do Instituto Nacional de Comunicação da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), financiado pelo CNPq e

vinculado à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), de lançamento do Projeto COVID19 DivulgaçãO Científica. Este buscou ofertar visibilidade para a produção científica brasileira - através de vídeos, notícias, artigos e outros materiais em DivulgaçãO Científica - no combate à pandemia, assim como produzir material confiável para a valorização da ciência realizada no país e no mundo diante de um horizonte hostil plasmado por fake news e negacionistas.

3. Impactos nos Projetos de DivulgaçãO Científica no CNPq

A pandemia de Covid-19 impôs uma nova realidade a todas as sociedades e, conseqüentemente, a necessidade de adaptações frente a uma sãrie de questões necessãrias para a continuidade das atividades em andamento e, sobretudo, desafios para o planejamento e execuçãO de projetos a serem delineados levando-se em consideraçãO os novos requisitos de distanciamento social exigidos.

No âmbito da Chamada CNPq/MCTI N° 17/2020 Feiras de Ciãncias e Mostras Científicas, as solicitações de remanejamento de recursos em Custeio para a aquisiçãO de equipamentos básicos, como computadores, nãO puderam ser atendidas, jã que a chamada financiava apenas recursos em custeio, impossibilitando que as propostas de ajustes orçamentãrios pudessem ser efetivadas no contexto excepcional da pandemia de Covid-19.

A Semana Nacional de Ciãncia e Tecnologia (SNCT), coordenada pelo MCTI, possui objetivo primordial de destacar a importãncia da ciãncia, da tecnologia e da inovaçãO para a vida das pessoas e para a melhoria da qualidade do ensino no Brasil. Executada pelo CNPq desde 2004, a SNCT possui grande distribuiçãO e capilaridade no territãrio brasileiro, alcançando todos os estados e centenas de municĩpios, de pequeno, mãdio e grande porte, cujo pãblico se constitui basicamente de estudantes do ensino bãsico, sendo tradicionalmente executada em âmbito presencial, tanto nas escolas pãblicas quanto nas escolas privadas.

Assim, a chamada de projetos para a SNCT (CNPq, 2020) foi contemplada pela autorizaçãO excepcional de transformaçãO dos eventos presenciais para a modalidade à distãncia, permitindo aos coordenadores de projeto a adaptaçãO das atividades e, conseqüentemente, o alcance e acesso de seu pãblico-alvo dentro do novo panorama pandêmico. Por meio de uma amostragem de 25% dos relatãrios dos 185 projetos apoiados na chamada foi possĩvel mapear os principais desafios, adaptações e oportuoidades registrados nos projetos realizados em 2020; mais da metade dessa amostra é de eventos das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

A anãlise revelou uma sãrie de dificuldades enfrentadas pela maioria dos projetos, em virtude do impedimento da realizaçãO de atividades presenciais, devido ao contexto de emergãcia sanitãria: dificuldades de comunicaçãO, adaptaçãO e realizaçãO do evento online; indisponibilidade de materiais

necessários para uma reprodução das atividades práticas nos lares dos participantes de atividades virtuais; dificuldade de participação das escolas nas atividades remotas, pela baixa disponibilidade de recursos tecnológicos e dificuldades de encontrar uma logística de execução online nas Escolas; falta de acesso à internet por parte dos estudantes, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, prejudicando fortemente a participação dos alunos dos municípios de baixo IDH; impossibilidade de distribuição de alguns materiais impressos; problemas de saúde de coordenadores de projeto e membros da equipe impedindo a realização de projeto e provocando a devolução dos recursos; falecimento de professores e servidores de instituições executoras.

A pandemia dificultou a realização dos eventos presenciais de treinamento e desenvolvimento dos kits de experimentos; houve suspensão da realização das atividades de itinerância (projeto em que Caravanas percorriam municípios no interior de Pernambuco, atendendo milhares pessoas); houve dificuldade em adaptar a participação do ônibus-laboratório do projeto Ciência Itinerante do Ceará (para atender municípios de baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal), ocasionando redução expressiva do público participante.

Houve ainda atraso na divulgação pelo CNPq do resultado final da chamada e atraso na liberação de recursos, provocando atrasos nos cronogramas de atividades dos projetos.

Os mecanismos relacionados à virtualização e disponibilização de conteúdo online (tanto instantâneo quanto previamente gravado) estiveram no cerne de toda a discussão relacionada aos impactos e contingências impostos pela Covid-19. Um dos grandes desafios foi a dificuldade em orientar e capacitar a equipe dos projetos (professores e técnicos) junto a um aparato tecnológico requisitado para a realização de eventos à distância, demandando a contratação de suporte técnico especializado, muitas vezes inviável devido à limitada disponibilidade de recursos. Outro desafio perene foi a busca por novos e eficientes meios de se chegar a cada estudante, ou seja, de se realizar a divulgação dos eventos e programação de cada projeto, esbarrando também indisponibilidade de recursos para capital.

Além da dificuldade de se impor uma nova dinâmica de acesso aos discentes, estes também registraram níveis diversos de acesso à internet, sendo ainda bastante comum que alguns dispusessem navegação online apenas em telefones celulares de seus pais/responsáveis, limitando consideravelmente a sua participação nos eventos. No Brasil, embora a proporção da população residindo em domicílios com acesso à internet venha crescendo (IBGE, 2020), há discrepâncias nas condições de acesso, com menor percentual de acesso à internet por microcomputador entre a população com rendimento domiciliar per capita inferior, onde há uma maior dependência do celular como único equipamento disponível para tanto; o acesso domiciliar à Internet também varia consideravelmente entre Unidades da Federação, com os piores resultados para as Regiões Norte e Nordeste.

Sem embargo, com a necessidade de adaptação das atividades para a modalidade online e à distância, registrou-se menor diversidade de atividades desenvolvidas no âmbito dos projetos, ocorrendo em larga escala exposições na forma de palestras, debates, mini-cursos, mostras de extensão e de iniciação científica, atividades culturais e artísticas, rodas de conversa, lives e tour virtual por museus e centros de pesquisa, na tentativa de se criar um ambiente mínimo de interação e dinamismo junto aos estudantes, com uso de plataformas online e de redes sociais. Do ponto de vista técnico, várias instituições envidaram esforços na aquisição de equipamentos de informática/audiovisual que permitisse a realização das atividades programadas, bem como investiu no treinamento e capacitação dos professores, monitores e demais envolvidos; em alguns casos, optou-se por ajustar o orçamento, quando possível, para a contratação de serviços de transmissão de vídeos, juntamente com a disponibilização de maior quantidade, qualidade e alcance das transmissões.

Em meio ao cenário já descrito, foi também possível verificar um leque de possibilidades, que seguramente surgiram em decorrência das novas configurações demandadas. Vários coordenadores de projeto registraram que o panorama pandêmico propiciou ampliação do público nos eventos realizados, propiciando aumento quantitativo e maior diversidade de participantes, no que diz respeito sobretudo à idade, localização e grau de formação do mesmo, com ganho de escala e alcance de centenas e/ou milhares de visualizações em diferentes municípios e unidades da federação. Ao mesmo tempo, registrou-se a presença de expositores e debatedores de instituições localizadas em cidades e regiões deveras distantes (inclusive em nível internacional), possibilitada somente devido à modalidade online. Neste bojo, destaca-se a formação e o estabelecimento de novas redes de contato e apoio interinstitucional, cujas parcerias demonstram-se essenciais para o sucesso de ações voltadas para a difusão do conhecimento científico como um todo. Destacou-se a participação de alunos de Iniciação Científica, estimulando a iniciação dos estudantes de nível médio e de graduação a promover a troca de experiências e divulgar seus trabalhos de pesquisa, influenciando alunos do ensino fundamental e médio e outros públicos em cursos de formação inicial e continuada e educação de jovens e adultos. Ainda, as novas formas de se executar e realizar divulgação científica indicaram a necessidade mais que urgente de os profissionais envolvidos (notadamente professores do ensino básico) desenvolverem habilidades que os insiram de forma definitiva e atuante no universo virtual, principalmente as plataformas de transmissão e compartilhamento de conteúdo, bem como as redes sociais. Tais mecanismos se traduzem na força-motriz da comunicação realizada atualmente, notadamente entre o público infanto-juvenil, e deve ser cada vez mais utilizada como mecanismo crescente (e eficiente) de se divulgar a ciência ao público não-acadêmico.

4. Considerações finais

A condução de chamadas de fomento e apoios a pesquisadores, em especial no tocante a projetos para a realização de eventos de divulgação científica, foi desafiadora e necessitou de flexibilidade do CNPq, dos coordenadores dos eventos e do próprio público participante. Além de representar um grande desafio de criatividade, tanto para a concepção de um evento completa ou parcialmente virtual, a escolha e treinamento nas plataformas utilizadas, a criação e divulgação do evento nas redes sociais e a interação com o público foram únicos, demonstrando o engajamento em torno do cumprimento das medidas sanitárias recomendadas. Os resultados avaliados até o momento permitem concluir que houve assertividade nas adequações, mesmo que talvez não com a tempestividade necessária, resultando em potencial ampliação do público para os eventos em que houve maior eficiência de divulgação e maior uso das redes sociais; as restrições apontadas para a não virtualização de alguns eventos representam desafios para as próximas edições, da mesma forma que a definição de um planejamento mais adequado para eventos em ambiente virtual e das modalidades e quantidade de investimentos disponibilizados por parte das agências financiadoras.

No âmbito da SNCT, em que os projetos se reinventaram para o alcance dos objetivos da Chamada, com ajustes, arranjos, sobretudo com a realização de atividades online, as discrepâncias regionais impactaram de modo diferencial os projetos especialmente nas regiões Norte e Nordeste, com maior registro de dificuldades de acesso às atividades remotas por parte dos alunos e das escolas, revelando a importância de serem asseguradas ações de inclusão social, diante da necessidade do acesso a serviços de Internet local, de modo a assegurar a participação ampla nas atividades.

Referências bibliográficas

- BRASIL, 1988 (2021, 25 de outubro). Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. <https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:constituicao:1988-10-05;1988>
- BRASIL, 2020 (2021, 19 de outubro). Decreto nº. 10.282, de 20 de março de 2020. Regulamenta a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, DF, 20 mar. 2020, Edição Extra – G. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10282.htm
- CGEE. (2010). Quadro de atores selecionados no sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação: série documentos técnicos, 6. 98, il., 20 cm (Série Documentos Técnicos). Repositório institucional: <https://www.cgEE.org.br/>

AD_C_VILAS BOAS

documents/10195/734063/6_2010_quadro_instituicoes_6_9558.pdf/2f48f45e-e2f1-48c0-a217-91b54893c580?version=1.4

CNPq, 2017 (2021, 25 de outubro). Regimento Interno do CNPq, conforme Portaria nº 951, de 23 de fevereiro de 2017. https://www.gov.br/cnpq/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/regimento_interno.pdf

CNPq, 2020 (2021, 25 de outubro). Chamada CNPq/MCTIC N° 03/2020 – SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadaspublicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=9442

IBGE (2020). Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2020 / IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 148 p.

La apropiación social del conocimiento: una apuesta para todos y todas

Catalina Aristizabal¹ ;
Juliana Restrepo¹

La renovación del acuario

El Parque Explora es un centro de ciencia ubicado en la ciudad de Medellín, Colombia. Cuenta con un acuario de agua dulce y salada, un planetario, un taller público de experimentación -Exploratorio-, varias exposiciones permanentes (Música, En escena, Mente, Tiempo, Sala Abierta) y algunas temporales con más de 300 experiencias interactivas.

Desde que escribimos la política de conservación del centro de ciencia en 2017, que ponía a Explora como un actor clave para conservar la biodiversidad del país, pensamos que el acuario debía servir a un propósito superior. Tenía que pasar de ser un lugar para la contemplación y el entretenimiento a ser también un lugar para que las personas reflexionaran, un lugar para la introspección. Fue así como hicimos cambios en los interactivos, los guiones y la atmósfera para orientar el discurso y el mensaje hacia uno de conservación de los entornos naturales.

Además de este importante reto, la renovación del acuario se centró en hacer de este un espacio accesible para personas ciegas y Sordas bajo los postulados del diseño universal, lo que da lugar a una nueva experiencia multisensorial. El diseño universal, de acuerdo con la ley 1346 de 2009 que aprueba la convención internacional de los derechos de las personas con discapacidad en Colombia, se entiende como “el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado”; es decir, se plantea como una posibilidad de pensar desde cero productos y servicios para todos y todas.

1 Parque Explora de Medellín, Colombia

¿Qué acciones emprendimos?

Bajo la premisa del diseño universal, queríamos generar una experiencia con todos los sentidos que permitiera a públicos diversos conectarse con la visita al acuario y sumergirse en ríos y mares.

El acuario cuenta con 25 peceras de diferentes tamaños. En el primer piso - agua dulce - se encuentran pirarucus, pirañas y otras especies importantes de los ríos principales de Colombia como el Cauca, Magdalena, Orinoco y Amazonas; en el segundo piso especies de agua salada como tamboreros, temblones y peces payasos. Así pues, definimos que cada una de estas peceras contaría con tres productos específicos generados en el proceso de renovación. El primero es un modelo en 3D de la especie elegida - uno por pecera-, elaborado en un material flexible que permite percibir con el tacto sus características físicas importantes. El segundo es un panel con información tanto en tinta como en braille sobre la especie modelada - nombre común, nombre científico y medida aproximada -, el título de un texto literario y el nombre de quien lo escribió - es un texto sobre la especie hecho por un escritor colombiano-. El tercero es un material audiovisual accesible -al cual se ingresa por medio de un código QR con contorno en relieve que garantiza la captura por parte de personas ciegas y visitantes en general- que narra tanto en voz como en lengua de señas colombiana el texto literario sobre la especie.

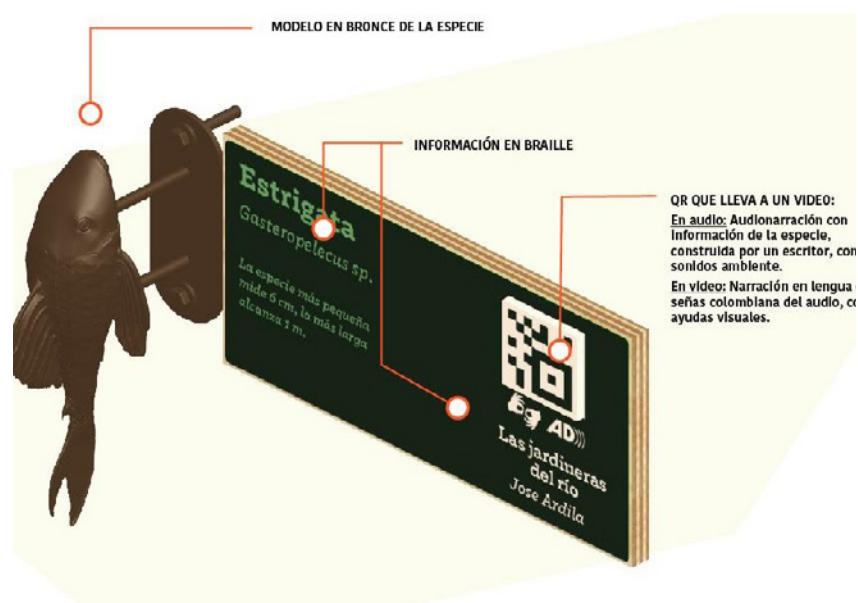


Figura 1. Prototipo del modelado, panel y QR en el espacio del acuario

En el proceso de creación, diseño y ejecución de este proyecto, participaron divulgadores biólogos y antropólogos, un profesional de Diversidad, Equidad,

Inclusión y Accesibilidad, curadores, diseñadores y arquitectos² con el propósito de garantizar que esta fuera una experiencia no solo pensada desde el diseño universal, sino también memorable para cualquier visitante desde la apuesta por la apropiación social del conocimiento en la que se enmarca el Parque Explora.

Zoom al proceso

La producción del material audiovisual accesible implicó un ejercicio largo y riguroso en el que no solo participó el equipo profesional del Parque Explora, sino también escritores colombianos y una productora aliada experta en material audiovisual -El Movimiento- accesible, además de diferentes actores representantes de las personas con discapacidad visual y Sordas, quienes fueron invitados en algunos momentos para hacer parte de un proceso de validación conjunto.

Lo primero fue escoger las 25 especies. Para la elección de estas se tuvo en cuenta que hubiera una amplia diversidad en la selección, de manera que la información que se entregara al público permitiera comprender la gran variedad de especies que habitan el acuario. A continuación, un equipo de biólogos realizó el ejercicio de escribir un guion biológico con información importante sobre la especie y el o los ecosistemas que habita. Este texto fue leído por el equipo de trabajo en clave del diseño universal, con el fin de garantizar que la información se convirtiera en insumo para describir visualmente características importantes de la especie, de manera que estas fueran accesibles para personas con discapacidad visual, pero cuidando al mismo tiempo que no hubiera un enfoque exclusivo en los detalles visuales para que los públicos que no tienen esta discapacidad encontraran información interesante y nueva sobre el individuo y su entorno.

A continuación se invitó a un grupo de escritores colombianos a transformar esta información biológica en un texto, a escribir “con todos los sentidos” a través de figuras literarias que enriquecieran el formato, para llevar la ciencia a todos y todas con otro lenguaje. A la par, se debía garantizar el uso de las palabras que describieran visualmente la especie, su comportamiento y el ecosistema del que hace parte, de manera que la información fuera accesible a personas con discapacidad visual, no en términos del formato tradicional de la audiodescripción utilizada comúnmente para describir elementos visuales, sino más bien como una narrativa embellecida.

2 Luis Kamil Buitrago, Anderson Cadona, Alejandra Estrada, Daniel Rubio, Ignacio Mesa, José Ardila, Catalina del Mar Rendón, Leidy Gómez, Sofía Londoño, Santiago Arango, Natalia Ochoa, Felipe Franco, Sebastián Villa y Catalina Aristizábal.

AD_I_RESTREPO CADAVID

Finalmente, estos insumos - guion biológico y texto literario - fueron entregados a la productora, con imágenes y vídeos de apoyo sobre las especies y los entornos, para avanzar en el proceso de construcción de la traducción a lengua de señas colombiana; montaje del discurso por parte de un presentador Sordo; narración del texto literario por parte de una persona ciega profesional de la voz; inclusión de apoyos visuales - props - para acompañar el contenido narrado en señas y voz; musicalización; y adición de elementos de visual vernacular - estilo narrativo que se apoya en los gestos y el cuerpo para narrar en torno a situaciones, actores, especies u otros.

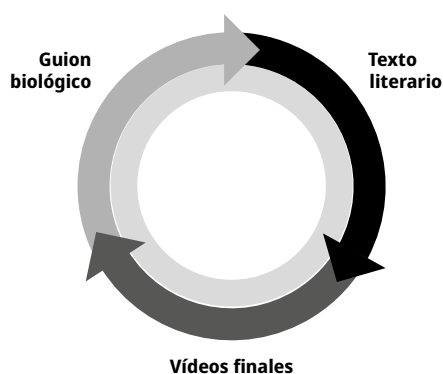
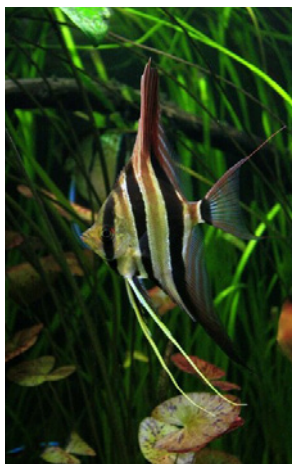


Figura 2. Descripción del proceso de producción de audiovisuales accesibles: guion biológico, texto literario y vídeos finales.

Resultados

A continuación, queremos mostrar el proceso de producción de los audiovisuales accesibles, proporcionando un ejemplo de guion biológico, texto literario y vídeo con una de las especies protagonistas: El Escalar.



Guion biológico:

Los escalares *altum* se las arreglan para pasar desapercibidos en aguas tranquilas de las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas. En estos lugares merodean aves rapaces, serpientes cocodrilos y otros peces hambrientos en busca de algún bocadillo desprevenido para calmar su apetito. Sin embargo, los escalares nadan tan serenos entre las plantas acuáticas que a veces hasta parecen hojas que mece la corriente. Su mayor defensa es la discreción.

Su cuerpo, extremadamente esbelto, los hace casi invisibles cuando se les ve de frente en medio de la vegetación ribereña. Además, sus aletas alargadas como hilos y las rayas claras y oscuras en su cuerpo rompen su contorno y lo funden con su hábitat de burbujas, raíces y hojas. De hecho, su nombre científico *Pteophyllum altum*, que proviene del griego y significa "alto con aletas en forma de hoja", hace referencia a su particular forma y al tamaño que alcanza: es el mayor entre todas las especies de escalares. Paradójicamente, esa misma apariencia que le ha garantizado la supervivencia durante miles de años capturó la atención de los seres humanos y es hoy la causa de su declive. Es una especie famosa mundialmente entre los acuaristas, pero por la sobrepesca, cada día es más escasa en los ríos colombianos.

Los escalares viven en pequeños cardúmenes en los que reina una tensa calma ya que, como dice el dicho, "viven juntos pero no revueltos". Cuando son adultos los escalares son temperamentales y se ganan un estatus social en el grupo a través de la agresión a otros individuos. Los peces dominantes, usualmente los grandes, son más exitosos en monopolizar los recursos compartidos como el espacio, la comida, la pareja y los sitios para aparearse y poner los huevos.

La gracia con la que nadan lentamente y los súbitos movimientos que hacen cuando pelean son el resultado de un diseño hidrodinámico que semeja al de las embarcaciones modernas. Por ejemplo, la parte delantera de una lancha (llamada proa) es la encargada de romper el agua durante la navegación y tiene la misma forma de la cabeza puntiaguda del escalar. Tenemos la hélice, encargada de la propulsión del barco, papel que es cumplido por la cola. Detrás de la hélice encontramos el timón, que permite gobernar la dirección que toma la lancha, función que es desempeñada en este pez por las aletas pares (pectorales y pélvicas) ubicadas a lado y lado del cuerpo, y que además pueden actuar como frenos. Los escalares también tienen dos grandes aletas impares que estabilizan al pez y evitan su balanceo: la anal y la dorsal, ubicadas en la parte superior e inferior del pez respectivamente.

Texto literario

Si el escalar tuviera hombros

José Ardila

Si fuéramos vecinos del escalar, en la tranquilidad aparente del vecindario de su pecera, creeríamos, por puro prejuicio, que es el pez más creído de la cuadra.

Las aletas de su vientre son largas, delgadas: dos mechones pálidos.

Su boca, estirada permanentemente, parece siempre a punto de lanzar un beso o de hacer un gesto de desprecio.

No se sabe qué esperar del escalar. Nada como en tacones.

De frente, es flaco, flaquéisimo, apenas una rayita oscura, invisible con frecuencia para los depredadores o los ojos de los fisgones.

Pero, de lado, es ancho, como una hoja de árbol a merced de las corrientes. No está a merced de nada, sin embargo.

El escalar se mueve libremente.

Bate las aletas de sus costados —diminutas, traslúcidas— a una gran velocidad, en un esfuerzo constante por no caerse hacia los lados.

Nunca pierde la compostura, pese a todo.

El esfuerzo de las aletas lo compensa con su diseño hidrodinámico. Su cabeza: un triángulo ideal para romper la resistencia del agua.

La enorme aleta de su lomo: erguida como vela de velero.

Mientras no haya otro escalar a la vista —porque se cree dueño de la calle—, nada sereno. Pasea fresco, ¡fresco!, por las calles de su barrio.

Y cuando voltea en una esquina, podría mirarnos por encima del hombro... Si tuviera hombros, desde luego.

Audiovisual accesible



Reflexiones finales

El proceso para desarrollar esta experiencia accesible nos dejó, como equipo de trabajo y entidad, varios aprendizajes, entre ellos:

La literatura enriquece la divulgación porque diversifica el formato frío de la ciencia como un texto solo con datos biológicos; en cambio, emplea diferentes figuras para recrear una especie, en este caso, y darle color y sentido.

La accesibilidad enriquece los formatos porque al usar la musicalización, el audio, la narración en señas, los elementos de visual vernacular, los props, la narración en voz se avanza no solo en la posibilidad de llegar a más públicos, sino de usar diferentes recursos para comunicar, para divulgar.

Los proveedores son aliados, especialmente en este caso porque reconocemos un saber específico y una rigurosidad en la producción de audiovisuales accesibles que implica hacernos conscientes de nuestra posibilidades y limitantes para hacerlo solos, no solo porque reconocemos la importancia de hacer una producción de calidad, sino también porque sabemos de su complejidad y reconocemos que no se trata solo de tener un estudio y unos recursos disponibles.

“Nada sobre nosotros sin nosotros” es quizás uno de los mayores aprendizajes, porque nos recuerda la necesidad de generar procesos en pro de las comunidades con discapacidad desde su propia voz, es decir, en conjunto con ellos. Hay asuntos que como equipo no podemos dimensionar, porque no tenemos la vivencia de la discapacidad, por lo que se hace necesario invitarlos, hacerlos parte del proceso, construir juntos. Aquí las comunidades sordas y ciegas estuvieron en un diagnóstico, luego evaluaron los textos literarios y fueron además los narradores de los videos.

La accesibilidad no es una capa, es decir, pensar en el diseño de experiencias para todos y todas no es algo que como museo deba verse como adicional o final. Al contrario, debe ser parte integral del proceso y considerarse desde el principio: atender constantemente a la posibilidad de ser un espacio equitativo.

Referencias bibliográficas

Ley 1349 de 2009. 31 de julio de 2009. Por medio de la cual se aprueba la “Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad”, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006.

La Ciencia se viste a la Moda

Ana Moreno Marizcurrena (amorenomarizcurrena@gmail.com)

La situación referida al género en ciencia es preocupante porque los estereotipos sociales y culturales que se han construido a lo largo de la historia insisten, en no cerrar esa brecha. Estudios como el test de David Chambers[1], de la Universidad Deakin, diseñado para conocer las percepciones que tienen los niños de los científicos y a qué edades aparece esa imagen estereotipada, evidencian un dato alarmante. De casi 5000 niños entre los 5 a 11 años de edad a los que se les pide que dibujen un científico, solo 28 de ellos tenían a mujeres como protagonistas y fueron dibujadas exclusivamente por niñas.

Este trabajo lejano en el tiempo, que se realizó en la década de los 80, es similar a los aportado más recientemente, por David Miller[2] y su equipo en 2015. Estos investigadores analizan el desarrollo de los estereotipos de género en la ciencia en 350,000 personas de 66 países y reflejan que la aguja algo, se está moviendo. El estereotipo ciencia-hombre sigue siendo el dominante, aún en aquellos países en los que las mujeres son la mayoría de los investigadores. Pero ha disminuido la idea de que el campo de las ciencias sea exclusivamente masculino. Identifican los estereotipos explícitos y los implícitos. Los primeros son las percepciones y creencias conscientes. Pero los más preocupantes son los implícitos, los inconscientes, los no meditados que son los más potentes en influenciar la conducta.

La propuesta fue crear un contenido, en este caso un video que logre generar una instancia de encuentro, que acerque al público joven a la ciencia y su divulgación. El mensaje se centró en visibilizar a mujeres científicas, cambiar la imagen estereotipada de la ciencia y promover vocaciones científicas.

Para consolidar el primer mensaje me centré en contar quiénes han sido y quiénes son algunas de las mujeres que han llevado el conocimiento humano hasta donde se encuentra ahora. Cómo lo han hecho, qué les ha movido y les mueve a realizar este trabajo y cuáles son los triunfos, pero también las dificultades en la tarea científica.

Con tres invitadas de lujo, dos europeas y una uruguaya, nos acercamos a ese mundo poco visible de la ciencia, con alguna anécdota de sus vidas personales. Para elaborar el guion recurrí a las publicaciones de la web de Mujeres en ciencia de Marta Macho[3,4], accediendo a la historia de Marie Laurent, bajo la sombra de su reconocido marido Pasteur. Para familiarizarme con Jane Goodall metida en un mundo salvaje y la comunidad científica en contra, recurrí a la información de su propia fundación[5] y una entrevista que le realizara la BBC[6]. Y llegué a Paulina Luisi,

defensora de los derechos de la mujer y discriminada por su entorno, con los aportes de las publicaciones del Diario Feminista[7] y del Sindicato Médico del Uruguay[8].

El segundo mensaje fue generar la duda en la audiencia de quiénes son los que se hacen preguntas. Hablar de ciencia no es dominio del grupo exclusivo de los científicos. La facilidad de acceso a la información nos da la posibilidad de estar en el mundo del conocimiento. Es importante y necesaria la mirada de toda la sociedad, no solo desde el rol de los que hacen ciencia. A todos nos compete y para ser parte, tenemos que entender de ciencia, formarnos científicamente.

El último mensaje estuvo orientado a promover vocaciones en la audiencia, animándolos a acercarse a la ciencia. Las fuentes de inspiración pueden estar en el lugar menos pensado o en los más obvios. La ciencia está ahí, hay que acercarse, hay que probar. Estas propuestas, de dar a conocer, de preguntarse, de entender ciencia, de darse una oportunidad con ella, fomentando un escenario de igualdad, que brinde las mismas oportunidades a niñas y varones, sin discriminar, sin imponer roles.

Aposté a este recurso como disparador de un encuentro interactivo dirigido a un público escolar o liceal, con un título sugerente referido a la moda. A una moda de la historia de la ciencia, dominada y contada exclusivamente por hombres, que es necesario cambiar. Y para lograr un cambio genuino se necesitan nuevos modelos, nuevos referentes porque las niñas y los niños comienzan a asumir estas ideas estereotipadas de las profesiones a edades muy tempranas.

Hay que sumarse a ser protagonista del mundo de la ciencia, sabiendo de ciencia, conociendo, visibilizando a todos sus protagonistas y dando las mismas oportunidades a las nuevas generaciones.

¡Para seguir descubriendo muchas cosas más, nos volvemos a encontrar!

Referencias bibliográficas

- Antolín, M. (2018, 18 de agosto). Historia de Paulina Luisi, la primera médica uruguaya. *El diario feminista*. <https://eldiariofeminista.info/2018/08/18/la-historia-de-paulina-luisi-la-primera-medica-uruguaya> [7]
- Beramendi, F. (1993). *La pícara naturaleza de una pionera*. Sindicato Médico del Uruguay. <https://smu.org.uy/publicaciones/noticias/noticias93/luisi.htm> [8]
- Chambers, D.W. 1983. Stereotypic images of the scientist: The Draw-A-Scientist Test. *Science Education* 67(2), 255-265. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/sce.3730670213> [1]
- Instituto Jane Goodall. <https://janegoodall.es/es/biografia.html> [5]
- Macho, M. (2019, 15 de enero). Marie Pasteur, asistente científica. MUJERES CON CIENCIA. <https://mujeresconciencia.com/2019/01/15/marie-pasteur-asistente-cientifica/> [4]

AD_MC_MORENO

- Macho, M. (2019, 18 de junio). Marie Pasteur, ayudando al científico en la sombra. MUJERES CON CIENCIA. <https://mujeresconciencia.com/2019/06/18/marie-pasteur-ayudando-al-cientifico-en-la-sombra/> [3]
- Miller, D.I. et al. (2015). Women's representation in science predicts national gender-science stereotypes: Evidence from 66 nations. *Journal of Educational Psychology* 107, 631-644. https://www.academia.edu/8976288/Womens_Representation_in_Science_Predicts_National_Gender-Science_Stereotypes_Evidence_From_66_Nations?auto=download [2]
- Nicholls, H. (2014, 4 de abril) Jane Goodall, la mujer que redefinió lo que nos hace humanos. BBC. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/04/140404_ciencia_jane_goodall_entrevista_np [6]

Campamento de Empoderamiento Científico, una estrategia para impulsar vocaciones científicas

Janina Nava Ariza¹ (jnava@inaoep.mx);
Raúl Mújica García¹ (rmujica@inaoep.mx)

Resumen

El Campamento de Empoderamiento Científico (CEC) tiene como objetivo impulsar y fortalecer la inclusión de más mujeres en las humanidades, la ciencia y la tecnología, por medio de conferencias, mesas de trabajo, talleres, combinadas con actividades que implican gran interacción con las ponentes, así como con visitas a laboratorios y otros espacios que refuerzan los temas ofrecidos. El programa está diseñado para potenciar en niñas y jóvenes, de entre trece y diecisiete años, el pensamiento crítico y creativo. Una parte del programa está enfocada en el empoderamiento, fomentar la inteligencia emocional basada en su autoconocimiento, mejorando la autoestima y sus habilidades de liderazgo, así como los conocimientos referentes a equidad de género, salud sexual, nutrición, cuidado personal, adicciones, violencia, etc., mientras que la otra parte fundamental del programa se enfoca en la integración de los conocimientos en humanidades, ciencia y tecnología, con el fin de ampliar el panorama profesional de las participantes, en cuanto a las alternativas y oportunidades que les ofrecen las áreas STEAM: ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, usando, entre otras varias estrategias, la dinámica de conversar con una especialista en alguna de estas áreas, quien les comparte los obstáculos, fortalezas, pasiones y logros de su vida profesional.

Este proyecto busca incidir en aquellas regiones de México donde es más evidente la diferencia de oportunidades entre hombres y mujeres, en donde existen mayores casos de violencia de género, deserción escolar por embarazos tempranos, etc., en general, en donde se presenten situaciones o acciones de desigualdad de género, por lo que impacta mayormente en zonas vulnerables o grupos marginados social, económica o geográficamente. Por todo lo antes mencionado, el proyecto ha tenido un alto impacto de bienestar social en la población, y se

¹ INAOE, México (<https://www.inaoep.mx/>)

espera que tenga aún más en el futuro, no solo cuando exista un número mayor de mujeres dedicadas a la ciencia, tecnología y humanidades, sino cuando las participantes retornen lo aprendido a sus comunidades, ya sea de manera personal o a través de la conformación de grupos de trabajo y redes de colaboración.

Palabras clave: Inclusión, equidad de género, vocaciones científicas, grupos subrepresentados, STEAM.

Objetivo

Promover y fortalecer la inclusión de más mujeres en las humanidades, la ciencia y la tecnología (HCT), por medio de conferencias, charlas, mesas de trabajo, talleres, teatro científico, actividades de integración, entre otras estrategias, dirigidas a jóvenes mujeres estudiantes de nivel medio y medio superior con el fin de despertar vocaciones en estas disciplinas, creando además una cultura de conocimiento. Siendo un programa integral, brinda información y herramientas para promover soluciones a problemáticas relacionadas al género, tales como reducir la brecha de género, estereotipos, prevención de la violencia de género, entre muchas otras.

Antecedentes

Desde hace 10 años, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) organiza anualmente campamentos dirigidos a jóvenes de zonas vulnerables, inspirados en el campamento GLOW (Girls Leading Our World) iniciado en Ucrania en 1995. Estos campamentos, que actualmente se realizan en diversas partes del mundo, se han ido rediseñando. En el caso de nuestro país, los hemos enfocado en las necesidades de jóvenes mujeres mexicanas originarias de comunidades vulnerables, con el objetivo de promover entre ellas el liderazgo, el pensamiento crítico y la importancia de la autoestima; así como concientizarlas del importante papel que tiene su participación en las humanidades, la ciencia y la tecnología para el desarrollo de México.

Durante los primeros años, el campamento fue posible gracias a las donaciones de ciudadanos estadounidenses y recursos de organizaciones no gubernamentales internacionales, como Let Girls Learn (LGL), así como el apoyo en especie del INAOE y una red de especialistas mexicanas voluntarias. Durante los primeros seis años de su desarrollo, se impactaron 200 niñas de zonas vulnerables cercanas al Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano y al observatorio HAWC, ambos localizados en el municipio de Atzitzintla, Puebla, México.

Esta colaboración concluyó en 2018, sin embargo, dado el impacto, el éxito, y la aceptación del proyecto entre las jóvenes, el INAOE decide participar

en la Convocatoria de apoyo a proyectos de comunicación pública de la ciencia, la tecnología y la innovación, buscando recursos para el seguimiento de los campamentos. Por primera vez, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) se obtiene la mayor parte de los recursos para llevar a cabo el campamento a nivel regional, el cual estuvo dirigido a jóvenes de las poblaciones cercanas a las diferentes sedes del INAOE en el país: Cananea en Sonora, Cholula, Ciudad Serdán y Atzitzintla, en el estado de Puebla, obteniendo una respuesta muy positiva, ya que se recibieron más de 380 solicitudes, no solo de las comunidades mencionadas, sino de otras partes de la República Mexicana: Oaxaca, Guerrero, San Luis Potosí, Querétaro, Guanajuato, Estado de México, Ciudad de México y Baja California, por mencionar algunas.

Esto nos mostró, de manera determinante, la gran necesidad de organizar los campamentos a nivel nacional y con mayor capacidad, ya que por cuestiones logísticas y de recursos, en este campamento regional únicamente se aceptaron 30 participantes de las zonas mencionadas en la convocatoria.

Basados en la alta demanda de jóvenes en todo el país, se decidió proponer un campamento a nivel nacional en la Convocatoria para fomentar y fortalecer las vocaciones científicas 2019, ya que el proyecto se ajustaba totalmente a sus objetivos y metas. En esta ocasión se recibieron 1,800 solicitudes, de las cuales solo se pudo aceptar a 35 jóvenes, una de cada estado de la República Mexicana. A raíz del éxito del Campamento Nacional algunas instituciones de educación han mostrado interés en replicar el proyecto en las regiones donde están establecidas.

Posteriormente, en 2020, con el financiamiento del Municipio de Puebla, y a pesar de la emergencia sanitaria, se desarrollaron talleres cortos de empoderamiento científico, impactando a un total de 150 jóvenes que atendieron, de alguna manera, una versión corta virtual de los Campamentos. Es importante recalcar, que todos los campamentos y talleres están principalmente dirigidos a jóvenes mujeres de zonas socioeconómicamente vulnerables.

Para no perder la secuencia, en 2021, se solicitó nuevamente financiamiento a Conacyt para continuar con el Campamento de Empoderamiento Científico a nivel nacional, ahora en la modalidad virtual. Afortunadamente los resultados fueron positivos y el proyecto fue apoyado, por lo que en septiembre se llevó a cabo, con gran éxito, la edición virtual del Campamento, en colaboración con la Universidad de Guadalajara (UdGVirtual).

Población beneficiada

Los campamentos están dirigidos a jovencitas con edades entre 13 y 17 años, que actualmente cursan el nivel medio y medio superior, y que además vivan en zonas vulnerables, con el objetivo de potencializar sus capacidades y apoyarlas a descubrir que las humanidades, ciencia y tecnología ofrecen grandes

oportunidades de desarrollo y crecimiento profesional, contribuyendo así a un mejor y equitativo desarrollo de nuestro país. Está comprobado, que, en estas edades, es cuando las mujeres jóvenes pierden el interés por las STEAM, causado por una diversidad de factores, particularmente socio-culturales.

Metodología de Selección

Las participantes se inscriben a través de una encuesta electrónica, verificando que cumplan con los requisitos de la convocatoria: edad, ubicación geográfica, nivel académico, datos generales. Las jóvenes son evaluadas mediante una encuesta electrónica con preguntas sencillas acerca de las problemáticas en cuanto a género, que viven u observan en su entorno social cercano, y particularmente, en su propuesta de actividades, en las que piensan que podrían contribuir para mejorar o disminuir las condiciones de desigualdad de género y que beneficiarían el desarrollo de sus lugares de origen. Así también, se evaluará que en el contexto de sus respuestas muestren el interés en ciencia y tecnología.

La convocatoria es difundida a través de medios electrónicos de la institución anfitriona, así como de diferentes institutos de educación superior (IES) y centros públicos de investigación (CPI) que colaboran. El proceso de selección se realiza con el apoyo de un comité de selección que está integrado por algunas especialistas que han participado anteriormente en eventos de esta índole.

Diseño del programa de actividades

Las jóvenes seleccionadas tendrán contacto con expertas en diversos temas de importancia para ellas y su entorno, que seguramente compartirán información que será de utilidad para su desarrollo, no solo profesional, sino para su formación integral. El contenido del campamento permite que las jóvenes se empoderen, iniciando con el autoconocimiento, para posteriormente aceptarse y valorarse; se les comparten conocimientos para saber identificar una acción que violenta o transgrede su individualidad y personalidad; así como herramientas para crear un estilo de vida saludable (física y emocionalmente); aprenden diversas formas de acceder a las diferentes oportunidades de educación y formación profesional de propia voz de las expertas.

El programa está diseñado para potenciar el pensamiento crítico y creativo, la inteligencia emocional basada en su autoconocimiento, mejorando la autoestima y habilidades de liderazgo, pensamiento crítico, así como conocimientos sobre equidad de género, salud sexual, nutrición, cuidado personal, adicciones, violencia, etc., de todas las participantes.

Como base fundamental, se integran al programa los conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM), con el fin de que las participantes amplíen su panorama profesional en cuanto a las alternativas y oportunidades que les ofrecen las humanidades, ciencia y tecnología, empleando la dinámica "role model", que promueve el acercamiento o vinculación de jóvenes con personas que representen modelos a seguir, de acuerdo a su comportamiento o historia de éxito. En este sentido, se promueven las vocaciones científicas en las participantes a través de la vinculación con una científica especialista en ciencia y tecnología, quien les compartirá los obstáculos, fortalezas, pasiones y logros de su vida profesional; de esta forma, las participantes podrán visualizar su futuro en alguno de los modelos representados por cada una de las científicas de diferentes disciplinas con las que se encontrarán virtualmente.

Al final del campamento, las jóvenes tendrán un panorama más amplio sobre sus posibilidades académicas y además estarán lo suficientemente empoderadas para estar seguras de conseguir todo lo que se propongan.

Hemos comprobado a lo largo de 11 campamentos, que el éxito del proyecto es el balance que se ha logrado en cuanto a los temas y diversidad de ponentes de diferentes áreas y organizaciones. Existe paridad en los componentes del programa, en cuanto a los temas informativos y de desarrollo personal, y aquellos temas relacionados a las humanidades, ciencia y tecnología. El contenido de los programas de los campamentos está distribuido de la siguiente forma:

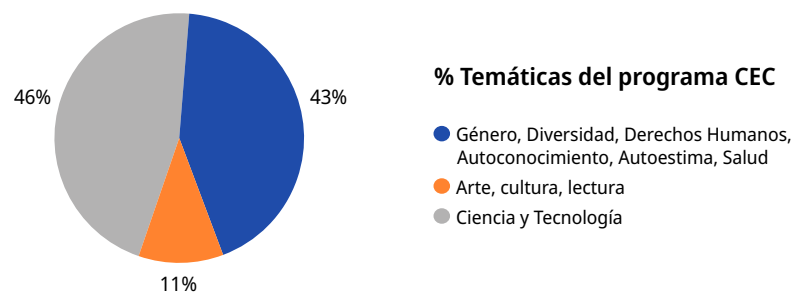


Figura 1.

Es muy importante comentar, que, dado que los Campamentos se llevan a cabo en las instalaciones del INAOE, el ambiente científico es totalmente un ingrediente que motiva a las participantes. La visita a algunos de los laboratorios o bien la participación de estudiantes de los posgrados en las especialidades que se desarrollan en el INAOE (Astrofísica, Óptica, Electrónica, Ciencias Computacionales), generan un acercamiento diferente a estos temas. Las chicas pueden manipular lentes, drones, robots y, en ocasiones hasta telescopios, ya que, dependiendo de las condiciones del clima, es que las participantes tienen la oportunidad de realizar observación astronómica. Una noche es asignada para que visiten los telescopios locales: la Cámara Schmidt, y el telescopio de un metro (de la UNAM), guiada por mujeres astrónomas, y en caso de que esté despejado pueden conocer el proceso

de observación, de lo contrario, además de la explicación sobre el funcionamiento de estos telescopios, tienen una visita al pequeño planetario digital con que cuenta el INAOE.

Sin embargo, a lo largo del campamento, no solo se incluyen temas de las áreas de investigación que el Instituto cultiva, sino que además, se cuenta con invitados (investigadores, profesores y divulgadores) de otras instituciones que tratan temas como química, biología y matemáticas, ya sea a través de charlas o talleres.

Por el lado del arte, tendrán actividades de lecto-escritura, desarrollo de la imaginación y creatividad, e inclusive hacen un recorrido cronológico de las mujeres en el arte. En todos los casos se utilizan ejemplos prácticos para demostrar a las jóvenes participantes el beneficio de la conformación de redes socioculturales-científicas y de innovación con los diferentes sectores y ámbitos de gobierno.

En todos los casos, se propicia un espacio de confianza y seguro, donde se crea un acercamiento o vinculación de las jóvenes participantes con mujeres especialistas que representen modelos a seguir, de acuerdo con su comportamiento o historia de éxito.

Cabe mencionar que el tema de la educación y la equidad de género se encuentran en el contexto de la Agenda 2030, por lo que el campamento es afín a la preocupación y el interés internacional y nacional por disminuir la brecha de género, la inclusión de las mujeres en la ciencia y la tecnología, partiendo de la educación integral e incluyente desde los primeros años de vida.

Colabora una red voluntaria y consolidada de especialistas multidisciplinarias: psicólogas y psicopedagogas, nutriólogas, médicas, sociólogas, facilitadoras de lectura, especialistas en educación, profesoras, comunicadoras, científicas de diferentes áreas que trabajan en institutos de educación superior o centros de investigación (especialistas en matemáticas, físicas, electrónica, computación, biología, ingenierías, óptica, astronomía, metrología, etc.) entre muchas otras.

Resultados

El CEC ha tenido muy buena aceptación, lo que se puede medir a través del alto número de solicitudes que se reciben en las convocatorias anuales. Desafortunadamente, dado la capacidad de hospedaje y debido principalmente al trabajo personalizado para el manejo de temas y problemáticas que se comentan durante las sesiones, se eligen únicamente entre 30 y 40 jóvenes por campamento. Hasta el 2020, se impactó a un promedio de 450 jóvenes mexicanas, adicional a esto, y debido a la contingencia sanitaria, durante 2020 se llevaron a cabo talleres virtuales de 8 horas dirigidos a jóvenes de la ciudad de Puebla y zonas conurbadas, en los cuales se involucraron aproximadamente 150 jóvenes; durante 2021 se realizó el primer Campamento Virtual de Empoderamiento Científico con financiamiento del CONACYT y la colaboración de la UdGVirtual, con un total de 50 asistentes.

Siendo que el objetivo del campamento es claro, el comité de selección debe hacer un trabajo muy cuidadoso al incidir en participantes de zonas de alta vulnerabilidad y marginación, con problemática de desigualdad de género y de exclusión, mostrado en la respuesta de las solicitudes; así también las aspirantes deben mostrar un interés genuino por el conocimiento de las humanidades, ciencias y tecnología, e incluso en la aplicación de los conocimientos aprendidos para la resolución de alguna problemática en sus lugares de origen.

El campamento está articulado de tal manera que vincula a especialistas en las áreas de Humanidades, Ciencia y Tecnología (multidisciplinariedad), de diferentes instituciones de educación superior, centros de investigación, organismos gubernamentales y no gubernamentales (interinstitucionalidad), con un mismo objetivo, el de despertar vocaciones científicas en mujeres jóvenes mexicanas. Se ha comprobado que el balance en los temas que se abordan en el programa ha sido clave para los buenos resultados del proyecto y mediante el seguimiento a las participantes, se ha logrado comprobar que un 66% de ellas ha continuado una formación STEAM.

Definitivamente, se cumple el objetivo de establecer mejores y eficientes métodos para vincular a las jóvenes mujeres con la ciencia y la tecnología, así como mejorar la percepción del rol que tienen en el desarrollo económico y social. Es indudable que el tema de la inclusión de género se aplica a todos los sectores de la sociedad, sin embargo, en ciencia y tecnología también hay que mucho qué hacer todavía para promover y fortalecer que las jóvenes mujeres conozcan más sobre las áreas STEAM y vean en ellas una opción para su desarrollo profesional y personal, logrando con esto, incrementar su inclusión, disminuyendo así la brecha de género.

Un factor determinante para mantener el interés por las STEAM, está relacionado con las actividades escolares en el aula, por lo que, otros actores principales, además de los niños y los padres, son sin duda los docentes, quienes son responsables de que los niños y las niñas encuentren y mantengan el interés en la STEAM, disfruten y se diviertan aprendiendo estas áreas del conocimiento. Por lo que también se ha diseñado un esquema de jornadas STEAM para profesores con enfoque de género, en donde se les demuestra a los profesores, hombres y mujeres, que ellos pueden hacer un cambio desde sus aulas, fomentando y promoviendo la ciencia y tecnología de una forma incluyente. Sin embargo, el tema con los profesores merece otro espacio de discusión.

Conclusiones

Dada la importancia que recientemente ha ganado la promoción de la igualdad de género y la necesidad de incentivar que las mujeres tengan las mismas oportunidades que los hombres, no solo en México, sino en toda América Latina y el Caribe, se han originado diferentes programas para niñas y jóvenes

interesadas en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas. En esta búsqueda de alternativas equitativas, el INAOE, en los años recientes, ha promovido programas de apoyo y capacitación para jóvenes mujeres, particularmente para aquellas en situación vulnerable.

Se ha consolidado una red de colaboradoras especialistas en diversos temas, no solo de ciencia y tecnología, sino además en cuestiones sociales, para coordinar, desarrollar e implementar los Campamentos de Empoderamiento Científico (CEC), con el objetivo de que las jóvenes se inspiren en otras mujeres en cuanto a su preparación profesional, y que al mismo tiempo, gracias a la capacitación, potencialicen sus habilidades de liderazgo, desarrollen su pensamiento crítico y creativo, pero sobre todo que conozcan herramientas y estrategias para empoderarse.

El programa del CEC está articulado de tal manera que sea multidisciplinario e. interinstitucional, con el objetivo principal de despertar vocaciones científicas en las humanidades, ciencia y tecnología, generando una cultura de valoración del conocimiento.

Un alto porcentaje de participantes (alrededor del 90%) han continuado sus estudios; el restante abandona por diferentes causas, las principales son falta de recursos y apoyo de sus padres, embarazos prematuros, migración en busca de mejores oportunidades laborales o simplemente falta de interés. Entre un 55% y 67% de las jóvenes participantes han elegido estudiar alguna carrera de las áreas de ciencia y tecnología, aunque sabemos que todavía es bajo este porcentaje, nos parece exitoso, ya que han elegido la opción profesional, han destacado académicamente e incluso han conseguido becas de apoyo para seguir sus estudios en las mejores universidades del país, han logrado su participación en otros eventos, relacionados con sus carreras, a nivel regional y nacional. Aunque el porcentaje es importante, se considera que hacen falta aún más acciones para fomentar y promover las vocaciones científicas y los beneficios que da esta elección.

Este proyecto ha incidido en regiones de México, en donde es más evidente la diferencia de oportunidades entre hombres y mujeres, en donde existen mayores casos de violencia de género o deserción escolar por embarazos tempranos, en general, en donde se presentan situaciones o acciones de desigualdad de género, por lo que impactará mayormente en zonas vulnerables o grupos marginados social, económica o geográficamente. Por todo lo antes mencionado, estamos convencidos que el proyecto ha tenido y tendrá (en caso de mantener los apoyos) un alto impacto, a corto y largo plazo, de bienestar social en la población.

Referencias bibliográficas

Alonso Celorio, A. y Bambu, T. (2019, 2 de octubre). El sistema Sexo/Género. <https://rebelionfeminista.org/2019/10/02/el-sistema-sexo-genero/>

AD_MC_NAVA ARIZA

- Blazquez Graf, N.; Flores, J. (2005) *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica*. UNAM
- Cortes, A. (2020, 10 de febrero). Hombre con bata y pelo alborotado: el referente científico que hay que cambiar Un total de 1.700 actividades buscan romper con los estereotipos por el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. *EL PAIS*. https://elpais.com/elpais/2020/02/03/ciencia/1580725431_349452.html
- García Dauder, S.; Pérez Sedeño (2017), E. *Las "mentiras" científicas sobre las mujeres*. Los Libros de la Catarata, Segunda Edición 2018.
- UNESCO (2017, 29 de agosto). *New UNESCO report sheds light on gender inequality in STEM education*. <https://en.unesco.org/news/new-unesco-report-sheds-light-gender-inequality-stem-education>

Trilhando caminhos incertos: a produção de um laboratório de Divulgação Científica no contexto da COVID-19

Tárcio Minto Fabrício (tarciofabricio@gmail.com)

Mariana Rodrigues Pezzo (marianapezzo@gmail.com)

Adilson Jesus Aparecido de Oliveira (adilson@df.ufscar.br)

Introdução

A emergência da pandemia de COVID-19 exigiu uma rápida reação de profissionais que se dedicam à Divulgação Científica no sentido de subsidiar a circulação de informações precisas sobre os cuidados sanitários exigidos pelo momento e, ao mesmo tempo, sobre as respostas fornecidas pela Ciência em relação à nova doença. Para além da superação do negacionismo e da desinformação, a pandemia reivindicou a atenção de cientistas, educadores e comunicadores também para as incertezas inerentes aos processos de produção científica e de sua divulgação, abrindo novos caminhos a serem trilhados, necessariamente com olhar atento às correções de rota exigidas.

Uma percepção comum sobre a pandemia é que ela serviu como um espaço onde as práticas de divulgação científica e comunicação pública da Ciência encontraram oportunidades únicas de atuação, devido a centralidade da prática científica em fazer frente à crise sanitária, especialmente em um contexto de desinformação e negacionismo. Entretanto, para profissionais e instituições atuantes no campo da comunicação pública da Ciência há mais tempo, o que a crise sanitária da COVID-19 evidenciou provoca também uma sensação de fracasso: o que não fizemos, ou fizemos equivocadamente para que Ciência e Público sigam distantes e os métodos de produção do conhecimento científico tão desconhecidos?

Dessa forma, buscamos algumas respostas iniciais, em uma perspectiva crítica voltada não à desqualificação do caminho percorrido, mas ao aproveitamento da experiência de engajamento (e distância) entre Ciência e Público no contexto da pandemia para correção de rumos e planejamento de um futuro em que a comunicação pública da Ciência possa ser não apenas eficaz na promoção da cultura científica, mas também uma prática consolidada e inscrita também na própria prática de produção do conhecimento.

A partir da experiência do Laboratório Aberto de Interatividade para a Disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico (LABI) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), propomos que avançarmos na comunicação

da incerteza e de riscos, investirmos na curadoria de informações e fontes de informação, questionarmos os propósitos da prática de comunicação pública da Ciência e, sobretudo, entendermos o que de fato significa a busca por diálogo com o Público são diretrizes essenciais na continuidade dos esforços voltados à promoção e à consolidação da cultura científica, agora e no pós-pandemia.

Objetivos

Diante dos apontamentos iniciais, o objetivo do trabalho é apresentar um relato de experiência sobre as atividades de Divulgação Científica e Educação Sanitária relacionadas à COVID-19 produzidas pelo Laboratório Aberto de Interatividade para Disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico (LABI) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Desenvolvimento

Frente às primeiras notícias sobre a doença no início do ano de 2020, a equipe do LABI já discutia os prováveis impactos na produção do Laboratório e de que maneira essa produção poderia colaborar tanto para a disseminação de informações científicas e de qualidade sobre a nova doença quanto em campanhas de estímulo à prevenção do contágio pelo Sars-CoV-2. Diante disso, foram abertas frentes de atuação voltadas à educação sanitária e à divulgação científica relacionada à COVID-19.

Apesar dessas duas atividades se relacionarem historicamente, como apontam Sánchez Mora et al. (2021), elas apresentam objetivos distintos. As campanhas sanitárias têm a função de promover o convencimento do público sobre ações ou práticas que garantam a saúde de indivíduos e comunidades. Enquanto isso, o objetivo da divulgação científica, para além de apresentar, discutir e aprofundar os resultados das pesquisas – nesse caso relacionadas à COVID-19 –, é o de explicitar como a Ciência e os processos de produção do conhecimento funcionam, a partir da formulação de hipóteses, da produção de evidências e da interpretação dessas evidências.

Diante dessa demarcação, uma primeira campanha de educação sanitária para as redes sociais foi elaborada abordando os cuidados necessários para se proteger da doença. Composta por uma produção em vídeo no formato de animação, a campanha intitulada “Como prevenir o contágio pelo coronavírus” foi lançada no dia 12 de março de 2020, um dia após a Organização Mundial de Saúde (OMS) classificar a COVID-19 como pandemia. Tal campanha foi seguida de outras três. A primeira delas, ainda no ano de 2020, abordava os cuidados necessários para a correta utilização das máscaras que tinham recentemente tido seu uso

recomendado pelas autoridades sanitárias. Intitulada “Quais cuidados você deve tomar ao utilizar máscaras”, a ação contou com diversos cards compartilhados em redes sociais, além de um vídeo em formato de animação.

Já em 2021 foi lançada uma campanha de estímulo à vacinação contra a COVID-19 e foi concretizada em formato de vídeo para divulgação nas redes sociais e compartilhamento no Whatsapp. Com o título de “Podemos confiar nas vacinas?” A produção também teve adaptações em Espanhol, produzidas por parceiros da Universitat Jaume I (UJI), da Espanha, e da Universidade Nacional de Mar del Plata (UNMdP), da Argentina, sendo divulgadas em diferentes contextos desses países e da comunidade hispano-falante. Já a última campanha produzida consistiu em uma série de cards para redes sociais que utiliza a linguagem do lettering acompanhada por textos para reforçar comportamentos e ações essenciais ao combate da pandemia e, também, alertar sobre informações falsas que estimulam, por exemplo, a utilização de drogas sem comprovação científica – como no caso da ivermectina e da cloroquina.

Já no campo da intersecção entre Divulgação Científica e Educação Sanitária, a produção que viria a se revelar de maior impacto, tanto no sentido do alcance quanto de promover reflexões sobre as escolhas feitas, foi o podcast “Quarentena”, apresentando as principais notícias sobre a COVID-19 no Brasil e no mundo, os avanços científicos mais recentes sobre o tema publicados em periódicos especializados, um quadro fixo com médico, docente do Departamento de Medicina da UFSCar, e entrevistas com cientistas e outros especialistas. O formato foi escolhido pelo fato de apresentar baixos custo e complexidade de produção e, especialmente, por possibilitar a gravação, troca de arquivos e edição de maneira remota, atividades conduzidas por diferentes integrantes da equipe atuando em suas casas. Também vale destacar que a linguagem utilizada no podcast herda a proximidade ao ouvinte e a agilidade dos programas de rádio, permitindo atualização rápida dos temas e assuntos mais urgentes. Outras vantagens do formato são sua flexibilidade no sentido da possibilidade de audiência em diversos locais e a popularidade que os podcasts vêm alcançando nos últimos anos (Dantas-Queiroz et al., 2018).

Além disso, a equipe também se dedicou a produção de outras cinco séries em vídeo. Duas delas, batizadas como “Fique sabendo – Especial COVID-19” – com 10 episódios com notícias sobre as últimas descobertas sobre a doença – e “Fica em casa” – com 7 episódios apresentando opções de cultura, educação e lazer on-line para fruição durante o período de distanciamento – forma lançadas no formato de vídeo-legendas, aproveitando a linguagem já explorada em outros produtos do Laboratório.

Uma série inédita, denominada “Ciência Contra a COVID-19”, contando com 43 episódios lançados até outubro de 2021, foi produzida a partir da expertise adquirida pela equipe no desenvolvimento de protocolos e soluções para captação de imagens a distância, como a gravação via aplicativos como Skype e StreamYard

ou, também, a captação via celular realizada pelos próprios pesquisadores entrevistados. A série, voltada à divulgação das investigações científicas sobre a pandemia realizadas em diversas universidades, institutos e centros de pesquisa apresenta temas de investigações sobre a COVID-19 das mais diversas áreas especializadas.

Para alcançar o público infantil, uma vez que, como lembra Lins (2021), as crianças muitas vezes não têm clareza sobre o momento que estão vivendo por não serem capazes de compreender totalmente o significado da pandemia e seu alcance a equipe desenvolveu a série intitulada “Coronaoquê?”, com uma linguagem lúdica e um ritmo de contação de história. Os cinco episódios exploram didaticamente algumas das principais questões relacionadas à doença. O primeiro episódio, que leva o nome da própria série, aborda questões sobre o que é o Sars-CoV-2, como é a doença que ele causa e quais cuidados devem ser tomados para a prevenção do contágio. Os outros episódios são: “Água e sabão contra o coronavírus”; “Coloque sua máscara contra o coronavírus”; “Uma vacina contra o coronavírus”; e, por fim, “Volta às aulas sem coronavírus”.

Tendo como objetivo democratizar o acesso à informação de qualidade sobre a pandemia, algumas produções específicas do Laboratório foram desenvolvidas utilizando a Língua Brasileira de Sinais (Libras), uma vez que, como evidenciam Galindo Neto et al. (2021), o público surdo muitas vezes não encontra conteúdo acessível sobre o tema e, portanto, é excluído da possibilidade de construir conhecimento sobre saúde e, particularmente no atual contexto, sobre a COVID-19. As produções em Libras contaram com apoio de um integrante da equipe – que também atua como intérprete – e de técnicos, professores e alunos do curso de Bacharelado em Tradução e Interpretação em Língua Brasileira de Sinais (Libras)/ Língua Portuguesa (TILSP) da UFSCar. O envolvimento desses atores foi essencial para aumentar o alcance e a qualidade dos vídeos, uma vez que alguns dos termos especializados de adaptações ou reinterpretações para a sua correta assimilação.

Todos os vídeos das campanhas lançadas – já abordadas anteriormente – tiveram roteiros e imagens adaptados. Além disso, uma série de vídeos apresentando conteúdos mais específicos sobre a pandemia foi desenvolvida especialmente para o público surdo. Denominada “COVID-19: Perguntas e Respostas”, a série contou com 39 vídeos produzidos a partir das explicações de um docente do Departamento de Medicina da UFSCar, apresentadas originalmente no podcast Quarentena em resposta às dúvidas mais frequentes sobre a doença. A definição do formato foi realizada também em parceria com integrantes do TILSP e as interpretações foram realizadas pelo grupo de intérpretes voluntários do projeto de extensão e comunicação em saúde InformaSUS, também da UFSCar. A figura 1 apresenta as identidades visuais de algumas das produções desenvolvidas.



Figura 1. Identidade visual de parte da produção audiovisual do LABI na pandemia – do alto à esquerda, em sentido horário, série infantil “Coronaoquê?”; campanha sobre vacinas em Libras; série “Ciência contra a COVID-19”; e campanha de prevenção (Autoria das imagens: LABI).

Todas as produções aqui relatadas contaram com apoio do Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF), um dos Centro de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPIDs) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), e podem ser acessadas na página do LABI - UFSCar em www.labi.ufscar.br.

Resultados

As campanhas de Educação Sanitária, “Como prevenir o contágio pelo coronavírus”; “Quais cuidados você deve tomar ao utilizar máscaras”; “Podemos confiar nas vacinas?”, suas versões em versões em LIBRAS e em Espanhol, em conjunto com a campanha de letterings obtiveram mais de 90 mil visualizações nas redes sociais até julho de 2021. As séries “Fique sabendo – Especial COVID-19”; “Fica em casa”; e “Ciência Contra COVID-19”; obtiveram 38 mil visualizações até o mês de julho de 2021. A série “Coronaoquê?” obteve no mesmo período cerca de 59 mil visualizações.

Já os 300 episódios do podcast “Quarentena”, em sua interseção entre a Educação Sanitária e Divulgação Científica, alcançaram cerca de 340 mil audições e, além disso, uma extensa série de e-mails e mensagens de ouvintes que possibilitaram o estabelecimento de um diálogo próximo entre público e comunicadores. Tal aspecto evidencia o que já abordamos em trabalho anterior

(Fabrício et al., 2021) sobre a necessidade dos divulgadores científicos não se limitarem aos discursos reprodutores daqueles produzidos pela Ciência e, tampouco, se prestarem a realização de uma “tradução” de tais discursos, apostando sim em estratégias de recontextualização do conhecimento científico, que considerem suas inter-relações com as dimensões políticas, sociais, econômicas e, inclusive, afetivas, de modo a contribuir para uma maior adesão aos discursos e ao conhecimento científicos.

Por fim, a série “COVID-19: Perguntas e Respostas”, com seus 39 episódios, obteve 113 mil visualizações até julho de 2021. Os vídeos com maior destaque foram “Como é transmitida a COVID - 19?”, com 28 mil visualizações; “A ivermectina é recomendada para o tratamento da COVID -19?”, com 23 mil visualizações; e “É possível pegar a COVID - 19 mais de uma vez?”, com 9 mil visualizações. Tais resultados ressaltam a importância da produção de conteúdos acessíveis em LIBRAS, o que, de acordo com Pereira (2021), é indispensável para que o público surdo seja incluído nas discussões sobre ciência e, especialmente, sobre saúde.

Considerações Finais

O relato aqui realizado teve como objetivo, além do registro e compartilhamento de uma experiência que acreditamos significativa no sentido da resposta a uma emergência cujos desafios para a comunicação pública da Ciência foram imensos e, talvez, até mesmo inéditos, iniciar uma reflexão sobre que possa contribuir para os esforços de promoção da cultura científica à luz dos imensos passos evidenciados como necessários e urgentes pela pandemia.

Assim, uma primeira constatação é a relevância da manutenção de experiências de longo prazo voltadas à comunicação pública da Ciência. Em momentos de crise, essas atividades passam a ser valorizadas e novos atores se multiplicam, o que é positivo. Entretanto, tais atores muitas vezes não estão preparados para falar sobre Ciência com diferentes públicos, e, sobretudo, para dialogar com esse público, no sentido de compreender e respeitar suas demandas e necessidades.

Diante dessa constatação, apontamos como necessário que as práticas de divulgação científica e comunicação pública da Ciência se dediquem com mais afinco ao diálogo com estudos sobre incerteza, complexidade e risco, ao mesmo tempo evitando a noção incorreta de verdade científica absoluta. Também consideramos importante uma reflexão sobre como contribuir para a superação da polarização que aflige a sociedade, em vez de acirrá-la. Por fim, é importante que se busque uma consolidação de interações entre comunicadores científicos e público pautadas na confiança e na credibilidade e, também, no afeto, tão importante para favorecer sentimentos que ofereçam alguma consistência em contextos de insegurança e incerteza.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio via processos 2017/08909-9 e 2013/07296-2.

Referências bibliográficas

- Dantas-Queiroz, M. V.; Wentzel, L.C.P. y Queiroz, L. L. (2021). Science communication podcasting in Brazil: the potential and challenges depicted by two podcasts. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, 90(2), 1891-1901. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201820170431>
- Fabrício, T. M., Pezzo, M. R. y Oliveira, A. J. A. (2021). Divulgação Científica pós-pandemia, ou como não repetir nossos erros. *CTS em foco: Boletim da ESOCITE. BR*, (1)2, 20-24.
- Galindo Neto, N. M., Sá, G. G. M., Pereira, J. C. N., Barbosa, L. U., Barros, L. M. y Caetano, J. A. (2021). Informações sobre COVID-19 para surdos: análise de vídeos do youtube em língua brasileira de sinais. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 74(1), 1-7, 2021. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0291>
- Lins, M. J. S. C. (2021). Limites e Possibilidades da Aprendizagem de Crianças na Pandemia. *Rev. Eletrônica Pesquiseduca*. 12(28), 555-569. <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/774>
- Pereira, G. W. T. (2021). *Educação em Saúde e surdos: a divulgação científica como um meio de inclusão*. [Apresentação de trabalho] VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, online, Brasil. 5055-5065. <https://doi.org/10.46943/VIII.ENEPIO.2021.01.219>.
- Sánchez Mora, M. C.; Cruz-Mena, J. y Sánchez Mora, A. M. (2021). El papel de la comunicación de la ciencia en la pandemia actual. *JCOM - América Latina*, 4(1), 1-12. <https://doi.org/10.22323/3.04010401>

De pandemias, canales y videos

Julián Betancourt (fjbetancourt@unal.edu.co)¹
Forero Andrés (afforerol@unal.edu.co)¹
Gómez Javier (javigoled@gmail.com)¹
Molina Natalia (natisramirez2009@hotmail.com)¹
Pinzón Fabio (fepinzon75@misena.edu.co)¹
Ramírez Deisy (deisyragu@gmail.com)¹
Ruiz Cristina (cristina.ruiz.g@gmail.com)¹
Sánchez Sandra (samisahaha@gmail.com)¹
Sarmiento Wilson (wcsarmientoc@unal.edu.co)¹
Tarazona Carolina (tarazona1986@hotmail.com)¹

Resumen

Durante el 2019 el Museo de la Ciencia y el Juego, MCJ, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, UNAL, venía desarrollando el proyecto Observar, jugar, pensar.

Producción e itinerancia, cofinanciado por Min Ciencias según convocatoria 815 de 2018, mediante el cual se produjeron 15 ejemplares de miniexposiciones de los temas Mira, mira ¿Qué ves? Óptica y percepción; Pautas y patrones y Rumbo al Saber (esta última basada en las pruebas Saber del Estado y en las pruebas de admisión de UNC). De cada temática se produjeron cinco ejemplares. La etapa de producción ya estaba realizada y se estaba llevando a cabo los primeros trayectos de la itinerancia que sería desplegada con fuerza en el 2020.

Sin embargo, el COVID 19 llegó a Colombia el 5 de marzo de 2020. Esto generó una serie de procesos que incluyeron cuarentenas, distanciamiento social, modificación de hábitos de vida y de trabajo que van a incidir de manera fuerte en el día a día del museo de la Ciencia y el Juego, MCJ, que se caracteriza por procesos de fuerte raigambre presencial y cuya sede queda en el campus de la Universidad Nacional de Colombia, UNC, sede Bogotá. La Universidad implantó rigurosas restricciones para el ingreso del personal de planta incluido el de los museos y la prohibición para la entrada de visitantes a los museos universitarios.

La cuarentena y el distanciamiento social hicieron que el grueso de la fase de itinerancia, iniciada a finales del 2019, se frustrara. ¿Qué hacer ante estas

1 Museo de la Ciencia y el Juego Universidad Nacional de Colombia

circunstancias tan desfavorables al proyecto mencionado? Y ¿cómo honrar los compromisos adquiridos en estas nuevas circunstancias? Al ser un problema de causa mayor, la itinerancia frustrada debía dar paso a otros procesos que tuvieran su base en el proyecto. Los procesos seleccionados más indicados fueron dos: divulgación del proyecto y formación de mediadores que serían presentados a través de videos en un canal de YouTube. El trabajo presenta los ejes pedagógicos conceptuales de los que se partió, describe el proceso seguido y presenta resultados del canal, cuyo primer video se subió el 10 de agosto de 2020 y que ya pasa de 96.00 visitantes, 780 suscriptores y más de 230.000 minutos de reproducción pública. El link del canal es: <https://www.youtube.com/channel/UClxOhvfmIjUAOHciH3n81WA>

Palabras clave: divulgación, formación de mediadores, videos, Pedagogía de la imaginación, objeto cotidiano como mediador pedagógico.

Introducción

La pandemia del COVID 19 va a desconcertar, no se sabe cuánto durará, causa gran tensión. El confinamiento, que en Colombia va hasta el primero de septiembre de 2020, modifica las rutinas del día a día domésticas, laborales, educativas y económicas Y por supuesto, en el caso del proyecto, la frustración de un alto porcentaje de la fase de itinerancia. ¿Qué hacer? ¿Cesar actividades, suspender contratos? La cuarentena implantada constituye una cuestión de causa mayor que obliga a repensar el proyecto. Se opta por buscar actividades que en el proyecto eran significativas, pero no tenían el peso que se les dio en el plan de contingencia.

Como ya no era posible la itinerancia, el confinamiento obliga a pensar en actividades de otra índole a la presencial. En primer lugar, pasado el desconcierto, es muy importante mantener el equipo de trabajo y para esto se diseña una estrategia tele presencial con reuniones lunes, miércoles y viernes. Para no tener interferencia con otros procesos de la UNC se sesiona por las noches, durante dos horas o más de acuerdo con las circunstancias. La conclusión inicial es fortalecer los procesos de divulgación del proyecto y de formación de mediadores mediante un canal de video de YouTube.

El MCJ ha enfrentado muchos retos desde el 26 de noviembre de 1984 cuando se creó -pronto cumplirá 37 años de existencia, y en esta ocasión el reto tenía unas características especiales: la falta de experiencia en manejo de canales y de producción de videos, además de contar solo con tecnología casera: las cámaras de los celulares de cada uno y de programas de edición gratis que se podían bajar de Internet. Se contaba con una pequeña experiencia de décadas atrás que sirvió para aclarar que el guion de cada video corresponde a las secuencias didácticas necesarias para visualizar a una audiencia fenómenos y conceptos a tratar en el video y que este debía ser corto, máximo unos 4 o 5 minutos y se debía partir del

concepto del objeto cotidiano como mediador pedagógico. Mostrados algunos breves ejemplos, las personas escogían el tópico y la dinámica fue “lanzarse al agua y aprender a nadar”.

El plan de contingencia

El plan de contingencia diseñado tuvo como objetivo general crear un canal de video de YouTube y dos objetivos específicos:

- Producir videos de formación de mediadores relacionados con las maletas del proyecto Observar, jugar, pensar. Producción e itinerancia: Mira, mira ¿qué ves? Óptica y percepción; Pautas y patrones y Rumbo al Saber.
- Producir videos de divulgación de tipo pedagógico

Realmente se hizo un esfuerzo grande para cada uno de los videos producidos tuvieran las características señaladas en los objetivos específicos. Inicialmente, se idearon dos líneas de videos. Una que mostrara aspectos involucrados en las temáticas tratadas por las maletas de Óptica y percepción y Pautas y patrones, sin recurrir a los juegos y prototipos de ellas. Esta línea se denominó CIENCIA CON LO QUE TIENES y es accesible a todas aquellas personas interesadas en el tema, ya sean docentes, distintos tipos de mediadores y escolares. La otra línea, llamada CIENCIA Y JUEGO PARA MEDIADORES, dirigida a aquellas personas encargadas de coordinar y mediar en las miniexposiciones. Posteriormente se abrió otra línea RUMBO AL SABER.

La estructura del proyecto cofinanciado por Min Ciencias es de red con un nodo central (Bogotá-MCJ), nodos regionales y nodos temporales a cargo del central. El nodo Facatativá, población cercana a Bogotá y que cuenta con tres integrantes ligados al MCJ, se encargó de realizar los videos de CIENCIA Y JUEGO PARA MEDIADORES. El resto del equipo está en Bogotá y se encargó de los videos CIENCIA CON LO QUE TIENES. Para la comunicación con los otros nodos (Caribe, Eje Cafetero, Guainía, Nariño, Tolima, Valle del Cauca) se generó un grupo de WhatsApp, reuniones de formación de mediadores sobre las maletas por la plataforma meet. Pero el esfuerzo fundamental estuvo en la creación de videos de los cuales se realizaron 91.

Las formas pedagógicas

De acuerdo con la etapa de visualización de la Pedagogía de la Imaginación (visualizar, imaginar, narrar, actuar), el guion corresponde a las secuencias didácticas necesarias para que el tópico abordado se visualice con claridad, y, que,

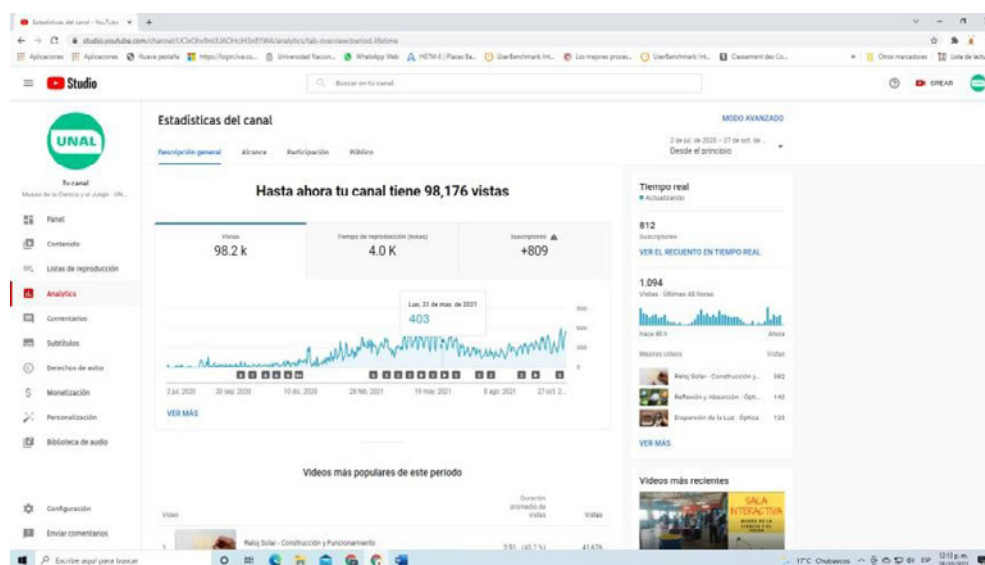
AD_O_BETANCOURT

además, debe iniciarse con la presentación del tópico y del material necesario para desarrollar la actividad a realizar. Material, que en el caso de CIENCIA CON LO QUE TIENES, corresponde al concepto del objeto cotidiano como mediador pedagógico.

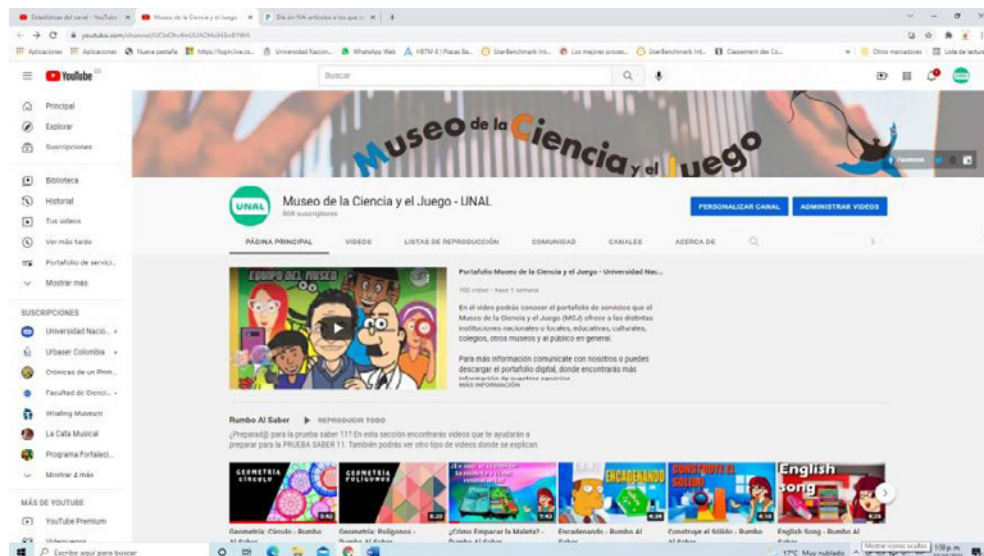
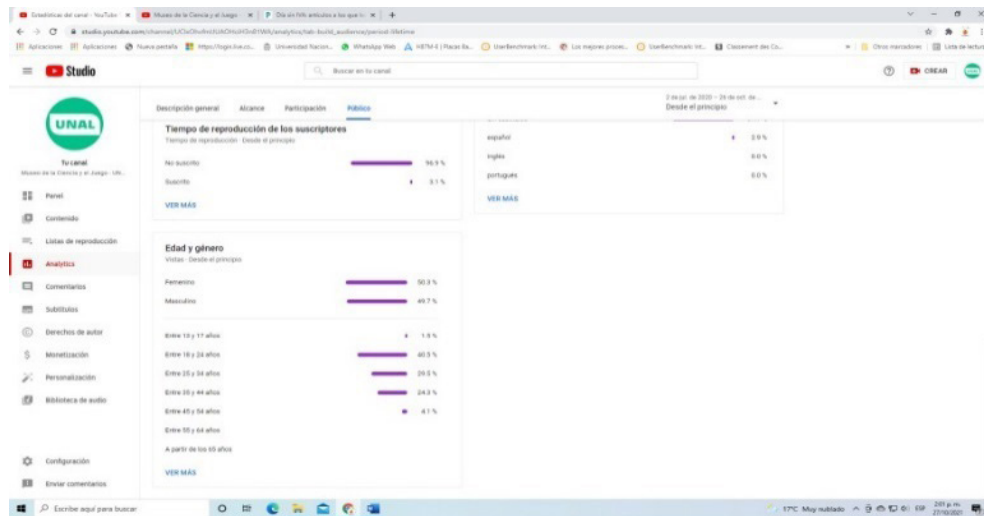
En la etapa de preproducción se abordó primero la temática de la maleta Mira, mira ¿qué ves? Óptica y percepción. Como ya se mencionó, se realizaron ejercicios preliminares muy sencillos de utilización del celular para hacer un video corto, cuya duración debía ser menor de 4 o 5 minutos. Los primeros videos van a cumplir esta norma y a medida que se va ganado en las destrezas involucradas -manejo de voz, gestualidad, lenguaje corporal, manejo escénico delante y atrás de cámaras, así como las habilidades para manejar los programas de edición. Es decir, todo lo que involucra preproducción, producción y postproducción, se va ganando en la calidad de la comunicación.

El proceso tuvo dos fases: una de corte de creación colectiva y otra de trabajo individual. En la parte individual la persona encargada de producir un video de un tópico determinado presentaba un video preliminar que era analizado colectivamente en diferentes aspectos: técnicos -imagen, sonido, voz, textos, tiempos. En los aspectos relativos al conocimiento involucrado. En aspectos escénicos -gestualidad, desenvoltura, etc. En aspectos pedagógicos -la claridad de las secuencias didácticas. Esta forma de obrar colectiva e individual hizo que los procesos se fueran afinando y obteniendo videos mejores en varios aspectos. A pesar de las limitaciones de índole técnica, se logró un buen ritmo de trabajo y producción.

Resultados



AD_O_BETANCOURT



La primera de las tres imágenes anteriores muestra la página principal del canal de video de YouTube del Museo de la Ciencia y el Juego <https://www.youtube.com/channel/UClxOhvfmIJUAOHciH3n81WA>

La segunda corresponde a una de las páginas de Análítica del canal, que da estadísticas diversas. Esta imagen corresponde a la información general y muestra el número de visitantes, la variación temporal de las visitas, el número de suscriptores y otros datos. La tercera imagen muestra la estadística de usuarios del canal por género y edades. Algo que ha llamado la atención es el interés suscitado en México ya que el porcentaje de visitas es ligeramente mayor que en Colombia. También se tiene audiencia en España, Argentina y Ecuador. Realmente, se tiene audiencia en toda Latinoamérica, aunque en porcentajes bajos respecto a los países ya mencionados.

La tabla siguiente muestra varias de los datos estadísticos de Analítica. Se muestran resultados obtenidos con el canal de video en los dos años cuya comparación es interesante.

Tabla 1.

| | 2020 | 2021 | total |
|--------------|--------|---------|---------|
| Videos | 64 | 27 | 91 |
| Visitantes | 7.284 | 90.892 | 98.176 |
| Minutos | 15.834 | 220.326 | 236.160 |
| Suscriptores | 171 | 641 | 812 |

| | | | | |
|------------------|-----------------|-------|-----------------------|-----------------------|
| Femenino | | 36.5% | 50.4% | 50.3% |
| Masculino | | 63.5% | 49.6% | 49.7% |
| Edad | 13-17 | 45.9% | 1.4% | 1.5% |
| | 18-24 | 54.1% | 40.5% | 40.5% |
| | 25-34 | | 29.6% | 29.5% |
| | 35-44 | | 24.4% | 24.3% |
| | 45-54 | | 4.2% | 4.1% |
| País | MÉXICO | 2.3% | MÉXICO 23.9% | MÉXICO 23.3% |
| | COLOMBIA | 37.2% | COLOMBIA 22.2% | COLOMBIA 22.2% |
| | ECUADOR | 2% | ESPAÑA 8.5% | ESPAÑA 7.9% |
| | PERÚ | 0.5% | ARGENTINA 6.8% | ARGENTINA 6.3% |
| | FRANCIA | 0.2% | ECUADOR 4.5% | ECUADOR 4.3% |
| | BRASIL | 0.2% | CHILE 2.1% | CHILE 2.6% |
| | CHILE | 0.2% | PERÚ 1.8% | PERÚ 1.9% |

Como se puede inferir de la tabla, el 2020 fue el año de despegue. Se produjeron 64 videos, el primero se subió el 10 de agosto y el último en 18 de diciembre de ese año. El despegue fue lento, el canal de fue conociendo poco a poco, tuvo 7.284 visitantes con 15.834 de producción pública y 171 suscriptores. Sin embargo, el 2021 superó con creces al año anterior y durante varios meses se tuvieron más visitantes que en el 2020 y por supuesto más minutos de producción pública. Por supuesto, que en el 2020 fueron 5 meses y en el 2021, 10 meses. La financiación de Min Ciencias llegó hasta diciembre de 2020, en el 2021 la financiación corrió por parte del MCJ cuyos ingresos fueron severamente

afectados por la pandemia y aunque se contó con voluntarios, el equipo de trabajo disminuyó sensiblemente, produciéndose 27 videos, 21 de ellos relacionados con Rumbo al Saber. De estos, 17 tienen más de cinco minutos y hay seis que tienen más de 10 minutos de duración. En otras palabras, dado que la Maleta Rumbo al Saber está dirigida directamente a los mediadores responsables de ella, que se basa en las pruebas Saber y los exámenes de admisión de la UNC, el propósito con los videos consiste en detallar las actividades involucradas dando una explicación más detallada de conceptos y fenómenos que se proponen; de tal forma que el promedio del número de minutos por video es mayor que en las otras líneas de videos, en este caso es de 8,51 minutos/video.

Conclusiones

La pandemia generó contextos completamente inéditos en el país y el mundo entero, en donde las actividades presenciales se vieron restringidas casi en su totalidad afectando seriamente a los sectores de la cultura, entre ellos a los museos, educación, salud y comercio por nombrar algunos de ellos.

En el caso del Museo, estos nuevos contextos de corte digital, virtual y tele presencial obligaron a construir nuevas habilidades y competencias para enfrentar y mitigar en algún grado los cambios que conllevan la rápida transición de lo presencial a lo virtual en los aspectos laborales, educativos y comunicativos propios de un museo interactivo.

El colectivo de personas involucradas mostró una actitud muy positiva para enfrentar los retos de nuevas actividades que llevó a afinar nuevas habilidades y a mostrar aptitudes que favorecieron los procesos creativos y técnicos que llevaron a la creación del canal y a la producción de videos sin las cuales hubiera sido imposible realizar lo que hemos presentado.

Un canal de carácter educativo, que no pretende la espectacularidad ni hacerse viral, sino abrir espacios para la construcción y apropiación ciudadana del conocimiento con más de 98 mil visitantes que han gastado 236160 minutos para ver 91 videos, señala que es un canal pertinente, visto en Latinoamérica y España. Es un logro importante en apenas un año de estar en escena.

Agradecimientos

- A la Universidad Nacional y a la Facultad de Ciencias por el apoyo dado.
- A Min Ciencias –convocatoria 815 de 2018 por la cofinanciación.
- A la profesora Ana María Rodríguez por la asesoría en los videos de química
- Al profesor Walter Sánchez por la colaboración en Cartas de Amor

AD_O_BETANCOURT

- A Gabriela Pinilla, por el video de English Song
- A Miguel Gámez y Carol Ospina, estudiantes de la UNC, por la colaboración prestada en el video del maromero.

Referencias bibliográficas

Canal, video (2021, 25 de septiembre). Canal de video de YouTube Museo de la Ciencia y el Juego. <https://www.youtube.com/channel/UCIxOhvfmIJUAOHciH3n81WA>

Hopkins, J. (2021, 05 de octubre). Coronavirus Resource Center. Johns Hopkins <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

Min. Salud. (2020, 25 de marzo). *¿Cómo se si tengo coronavirus?* GOV.COM. <https://coronaviruscolombia.gov.co/COVID19/acciones/acciones-de-aislamiento-preventivo.html>

Club Infantil de la Ciencia. Cruzando la frontera digital

Viridiana Esparza Manrique¹ (frijolito@grupoquark.com)

Miguel García Guerrero¹ (miguel@grupoquark.com)

Ismael Pacheco Villegas¹ (reylagarto@grupoquark.com)

Resumen

Desde 1990 el Club Infantil de la Ciencia (CIC) ha sido un espacio donde niños y jóvenes convergen semanalmente para realizar actividades de ciencia recreativa. Esta actividad se había realizado en las instalaciones del Museo de Ciencias de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Cada sábado durante dos horas tomábamos las salas y pasillos del lugar, para que los participantes y talleristas interactuaran mientras se hacían las actividades.

Sin embargo, el pasado marzo de 2020 todo cambió. De improvisto nos vimos obligados a quedarnos en casa para resguardar nuestra salud. Y aunque pensamos que sería algo de un par de meses, la realidad es que a diecisiete meses apenas si podemos comenzar a vislumbrar una luz.

“Los clubes de ciencia se constituyen en un escenario en el que niños, jóvenes y adultos pueden potenciar sus ideas y su creatividad...” (Sosa-Santillán), pero ¿qué pasa cuando el escenario ya no es tangible? Nos tenemos que adaptar.

Esta situación nos ha obligado a modificar la forma de hacer y planificar. Tuvimos que aprender y hacer uso de plataformas digitales que nos dieran acceso a una mejor experiencia, tanto para los participantes del CIC como para los miembros de Quark.

En junio del año pasado y no viendo un pronto regreso a las actividades presenciales, como grupo nos dimos a la tarea de hacer pruebas en diferentes plataformas digitales para comenzar a hacer actividades de ciencia recreativa al menos con los niños del CIC. Una vez que escogimos la plataforma, invitamos a algunos niños que previamente participaban en el Club y con los que tenemos una relación cercana. De esa forma durante julio y agosto iniciamos las pruebas que nos llevaron a estar medianamente preparados para hacer una convocatoria general.

1 Grupo Quark. Museo de Ciencias, Universidad Autónoma de Zacatecas

Así arrancamos el curso septiembre-diciembre de 2020, adaptándonos al nuevo medio de interacción y desarrollando nuevas técnicas para lograr capturar la atención y transmitir no solo la información, sino también emociones que ayuden al proceso de comprensión y retención.

La finalidad de este trabajo es compartir las experiencias que tuvimos, los retos que enfrentamos y explorar el futuro que tiene el programa del CIC.

Palabras clave: CIC, Ciencia Recreativa, Retos, Plataforma Digital

El Club Infantil de la Ciencia (CIC) tiene 31 años haciendo talleres de ciencia dirigidos a niños y jóvenes de 5 a 15 años.

En marzo de 2020 como la mayoría -por no decir todos- de los centros de educación en México, tuvimos que cesar nuestras actividades presenciales y resguardarnos en casa para proteger nuestra salud y la de nuestra familia. El CIC tuvo que hacer una pausa indefinida aferrándonos a la idea de poder regresar a la "normalidad" en un par de meses. Pero el tiempo pasó y la situación solo se agravó.

De forma presencial contamos con programas anuales que engloban actividades de un tema general. Este programa se divide en dos semestres y en cada uno de ellos se abren inscripciones, con un tope de 100 participantes. La cuota que se cobra sirve para hacer las compras del material que se usará a lo largo de todo el semestre.

Los niños inscritos en el CIC participan los sábados haciendo talleres durante dos horas. Para poder hacer las actividades se tenía que hacer una división por edades de todos los participantes. Teníamos tres grupos: chicos, mediano y grandes. Las dinámicas y la explicación de los conceptos alrededor del taller se modificaban dependiendo de la edad de cada grupo.

En junio de ese mismo año nos planteamos la idea de regresar a las actividades del CIC, solo que en línea. Basándonos en las habilidades que los niños han desarrollado en los últimos años con respecto al uso de dispositivos electrónicos, era nuestro turno de aprender a usar y/o dominar esas herramientas.

El reto no solo era el uso de plataformas, sino también encontrar un número de participantes que nos permitiera darle la atención a cada uno de ellos, y realizar actividades con materiales accesibles y fácilmente reproducibles, para que incluso los más pequeños los pudieran hacer sin problema.

Pero sin duda, el mayor reto fue buscar la forma de interactuar a la distancia. Para no sobresaturar con dispositivos conectados, Quark tuvo también que dividirse en tres equipos que nos alternábamos las sesiones sabatinas. Cada equipo se responsabilizó de diseñar y ajustar los talleres que impartirían.

Pruebas en plataformas digitales

Entre junio y julio de 2021 probamos varias plataformas para encontrar alguna que se adecuara a las necesidades que teníamos. Que permitiera el acceso a 30

o 40 dispositivos al mismo tiempo, pero que, sobre todo, funcionara bien con las cámaras encendidas y no se congelara la imagen. Eso es muy importante porque no queríamos que los niños se fueran a perder de algún detalle sobre el procedimiento, ya que ellos tenían que replicarlo en paralelo.

Al final nos decantamos por el uso de Google Meet, sobre todo porque nos dejaba controlar el prendido y apagado de los micrófonos y es una plataforma con muchas herramientas sin ser de paga. Esta plataforma la usamos durante el periodo septiembre-diciembre de 2020.

Una herramienta extra que usamos fue grabar las sesiones, el principal motivo era que nos permitía tener una retroalimentación de los equipos que no presenciaban la sesión, y compartir consejos de lo que le funcionaba a cada equipo. Si por alguna razón un niño no podía estar en la sesión, el tenerlas grabadas nos permitía poder compartir la sesión en video para que pudiera replicar las actividades más tarde.

Entrando el primer semestre de 2021 tuvimos la oportunidad de usar la plataforma Zoom de paga, y hasta el momento es la que usamos.

Prueba de fuego

Una vez que se decidió que plataforma usar, venía la prueba difícil. Saber si teníamos lo necesario para hacer actividades con los niños a través de una pantalla. Era un escenario bastante intimidante. Muchas cosas podían salir de nuestro control.

Para enfrentar esta prueba pedimos la ayuda de niños que ya habían estado en el CIC presencial y de niños familiares de los miembros de Quark. Además, el tiempo de actividades se redujo de 2 horas a 1 hora quince minutos aproximadamente durante un mes.

Les pedimos a sus papás que nos apoyaran con los materiales que se iban a usar, y también que estuvieran con ellos durante las actividades, para que nos ayudaran con la preparación y como apoyo para manipular la computadora o celular del que se conectaban, esa ayuda era fundamental sobre todo con los más chicos.

Se formó un grupo de WhatsApp para estar en contacto con los padres de familia y resolver las dudas que pudieran tener.

En el caso de los materiales que se usaban, los miércoles previos a la sesión se les mandaba la lista de los insumos que debían tener preparados. Durante la prueba buscamos actividades con materiales sencillos y de fácil acceso (muchos de ellos los podían encontrar en casa).

Convocatoria y regreso a las actividades

A finales de agosto lanzamos una convocatoria para el nuevo ciclo del CIC en redes sociales. El cupo que se redujo a la participación de 40 niños (la mitad de lo que solemos tener en presencial) se llenó pronto y echamos manos a la obra.

Cada uno de los grupos de Quark estaba encargado de planear las actividades que se realizarían. Los talleres se centraron en los conocimientos básicos de matemáticas, física, química y biología en ese orden, es decir, se abordaron temas de la pirámide de la ciencia.

La experiencia fue satisfactoria, la mayoría de los niños se conectaba cada sábado, y fueron pocos los casos de participantes que no tenían los materiales listos.

Los problemas que se presentaron se debieron a la inestabilidad del internet de algunos niños y quarks, pero no presentaron un problema mayor.

En el caso de la participación sí notamos un cambio significativo en la modalidad digital, y es que no solamente teníamos a los padres presentes, que, en ocasiones en lugar de alentar a sus hijos con las participaciones, se veían cohibidos creyendo que podían tener una respuesta incorrecta.

El grupo de mayor edad (10 a 14 años), aunque seguía el taller paso a paso, no tenía la interacción adecuada para generar una discusión constructiva, se comportaban en su mayoría como escuchas pasivos.

Kits de material

Al finalizar el semestre optamos por crear kits de materiales que pudieran resultar difíciles de conseguir y que mandaríamos a los niños en el semestre de enero-junio de 2021. Esto nos obligó a definir un programa anual, con temas específicos para cada una de las sesiones. El tema anual del CIC 2021 es "Misterios de Ciencia, Arte y Salud".

Para poder realizar el kit pensamos en las posibles actividades que se realizarían durante el semestre, además de que debíamos tener el registro completo de los participantes que estarían inscritos para poder hacer la compra del material. Necesitó de una logística muy precisa, pues además teníamos niños inscritos de fuera del estado de Zacatecas.

Tuvimos que pedir una cuota de recuperación para la compra de los materiales y los padres corrieron con el gasto de envío.

Los kits no contenían todos los materiales que se debían usar, solo los más difíciles de encontrar o cosas muy específicas para poder realizar los talleres. Así que se sigue haciendo la lista de material para que puedan conseguir lo restante.

Para el segundo semestre también se realizaron nuevos kits.

Conclusiones

La migración de un club de ciencias presencial a uno digital presenta varios retos que no se resuelven en la preparación o las primeras sesiones. En el caso del CIC nos seguimos adaptando a las condiciones que se nos presentan. Sin embargo, nos preparamos para poder solucionar la mayor cantidad de situaciones posible.

Cada equipo de miembros de Quark que se formó tiene miembros experimentados que van ayudando a los nuevos integrantes a desarrollar habilidades de tallerista, aunque no estemos trabajando en el mismo espacio físico. Aquí quiero recalcar que los miembros más jóvenes fueron los que tuvieron una adaptación más rápida, y nos sorprendieron con ideas frescas para poner en práctica.

El próximo año tiene también retos para nosotros. Si las actividades se pueden retomar de forma presencial, vamos a trabajar con ambos formatos. El digital para los niños que son de municipios lejos de la capital zacatecana y para los niños que son de otros estados; y por otra parte el presencial, que dará cabida a participantes de la zona conurbada. Afortunadamente, Quark es un grupo de voluntarios extenso que lo ven como un siguiente paso en este reto que la pandemia nos dejó.

Referencias bibliográficas

Sosa-Santillán: "Los clubes de ciencia: un escenario de educación no formal en expansión", Enfoques. *Revista de educación no formal*, 2010, p. 111.

En ruta con la ciencia pública

Sebastián Gallardo Díaz¹ (sebastian.gallardo@uantof.cl)

Iván Huerta Pizarro¹ (ivan.huerta@uantof.cl)

Gladys Hayashida Soiza¹ (gladys.hayashida@uantof.cl)

La generación de conocimiento es una de las principales riquezas de la sociedad, indispensable para impulsar el desarrollo económico y social, contribuyendo a elevar la calidad de vida, el nivel educativo y cultural de la población. El acceso a la información científica, por parte de la comunidad, se traduce en un derecho fundamental (Tagüeña, 2005), por lo que se requiere integrar a todos los segmentos de la sociedad, en el compromiso con la identidad territorial, equidad y sostenibilidad, en base al patrimonio científico de la región (Hayashida, 2019).

En este sentido, Ciencia, Tecnología y Sociedad, C-TyS de la Universidad de Antofagasta, Chile, realiza diversas iniciativas científicas educativas, en forma asociativa, para acercar la ciencia a la comunidad, desde público infantil a público general. No obstante, producto de la pandemia COVID19, las actividades se han adaptado, desde lo presencial al formato online, implementando nuevas estrategias, para el acceso de los participantes.

El presente trabajo pretende dar a conocer iniciativas significativas desarrolladas por el equipo C-TyS UA, y que lograron ser adaptadas al nuevo formato remoto, permitiendo su continuidad.

Entre los diversos instrumentos que se han desarrollado, se destacan tres iniciativas, que se han posicionado, manteniéndose en el tiempo, de una forma sistemática y son:

1. Charlas Científicas Públicas: Realizadas mensualmente (ocho al año, en promedio), ofrecen a la comunidad general, un espacio para interactuar con científicos(as) de la institución o de organizaciones colaboradoras, abordando diferentes temáticas regionales y contingentes. Esta actividad se realiza desde el año 2016 presencialmente, con un público cautivo, que al finalizar su jornada laboral, se encuentra en la Biblioteca Regional de Antofagasta, ubicada en el casco histórico central de la ciudad.

¹ Ciencia, Tecnología y Sociedad C-TyS, Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Postgrado, Universidad de Antofagasta, Chile.

Desde abril de 2020, se inició el formato online, realizando las charlas mediante plataforma zoom o streamyard y transmitiendo en vivo vía facebook live (Fig.1).

Cabe señalar que las charlas, en formato presencial, se realizan en horarios post jornada laboral, con promoción en redes sociales y en las mismas dependencias de la Biblioteca Regional. De esta forma, se logra abarcar todo público interesado en diversas temáticas que se abordan en cada charla. Distintas disciplinas científicas consideran un amplio espectro de las ciencias naturales o ciencias sociales, principalmente generadas a nivel local, con la participación de exponentes tanto regionales, nacionales e internacionales (Tabla 1).



Figura 1. Charlas Públicas: A) Formato presencial (agosto de 2019); B) Formato online (septiembre de 2021).

Tabla 1. Resumen de indicadores de charlas públicas realizadas desde el 2016 hasta el 2020.

| Indicador | Cantidad | Detalles |
|-----------------------------|----------|----------------------------------|
| Expositores | 40 | 13 mujeres / 27 hombres |
| Charlas realizadas | 36 | 12 disciplinas distintas |
| Instituciones colaboradoras | 11 | 8 nacionales y 3 internacionales |

Durante el año 2021 se han desarrollado 7 charlas públicas en formato online, aportando con más disciplinas y expositores.

2. Fiesta de la Ciencia, Antofagasta: fuente de conocimiento universal: Evento masivo anual, que presenta a la comunidad temáticas científicas, en formato de stands demostrativos e interactivos, charlas y números artísticos. Se busca llevar un enfoque regional mostrando el quehacer científico local tocando múltiples disciplinas de las ciencias naturales y ciencias sociales, se cuenta con expositores de las distintas instituciones asociadas a la ciencia y tecnología desde universidades como también a entidades públicas o privadas, contando con las fuerzas armadas como también establecimientos educacionales. Es gratuita y abierta a toda la comunidad, y se han realizado 6 versiones, desde el año 2016 al 2021, con apoyo de colaboradores internos y externos a la Universidad

AD_O_HAYASHIDA

de Antofagasta. Las últimas dos versiones de este evento, fueron realizados en formato online (Fig. 2).

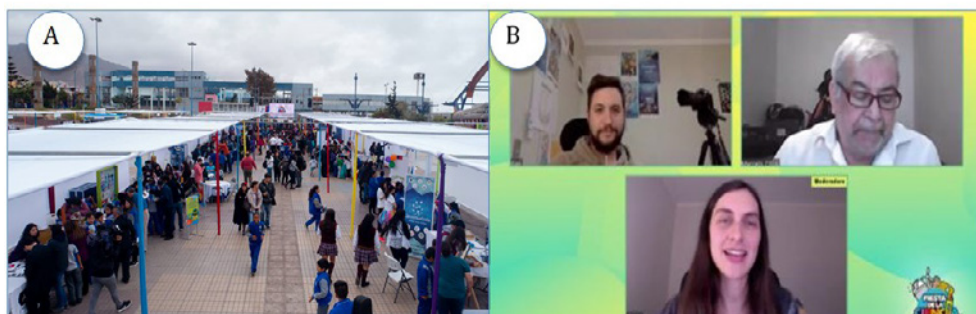


Figura 2. Fiesta de la Ciencia, Antofagasta fuente de conocimiento universal: A) Formato presencial (octubre de 2018); B) Formato online (octubre de 2020).

Respecto al desarrollo de esta actividad, en formato presencial en 2016, se comenzó con el montaje en pleno centro de la ciudad de Antofagasta, específicamente en la explanada del Ferrocarril Antofagasta-Bolivia, para luego en 2017, cambiar la locación y dirigirse a la Plaza Bicentenario, en el sector norte de Antofagasta donde se encuentra la mayor concentración de población de la ciudad. Posteriormente el 2020 con la llegada de la pandemia se adaptó al formato digital y luego este 2021 se realizó en formato híbrido, considerando talleres interactivos presenciales, respetando las medidas de seguridad y los aforos establecidos (Fig.3).

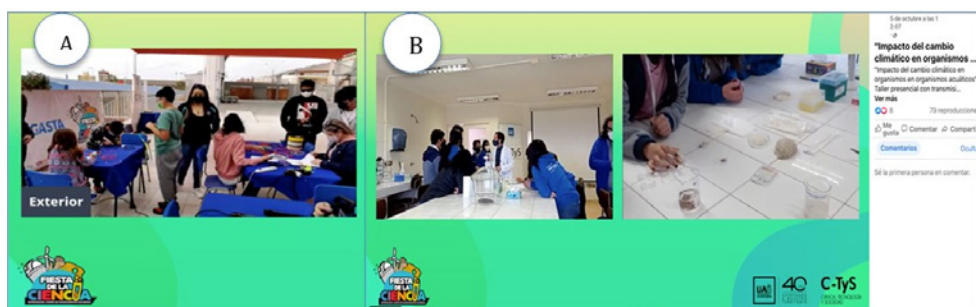


Figura 3. 6ta. Fiesta de la Ciencia 2021: A) Taller de Fabricación Digital; B) Taller Impacto del cambio climático en organismos acuáticos.

Al adaptarse al formato online, en estas dos iniciativas: Charlas Públicas y Fiesta de la Ciencia, las convocatorias se extendieron territorialmente, se implementó la interpretación en lengua de señas y se tuvo acceso a contar con expositores nacionales e internacionales. El registro de participaciones se modificó de la lista manual, al número de conectados, interacciones y reproducciones de las actividades alojadas en las plataformas digitales de C-TyS (Tabla 2).

3. Ciencia en Ruta: Iniciativas educativas interactivas, (charlas, talleres y muestras) que llegan a diferentes localidades de la Región de Antofagasta y dirigidas principalmente, a público escolar. Con la colaboración de la red de científicos asesores, y la red territorial de establecimientos educacionales, se logra llegar, en forma presencial, a la comunidad educativa de las 9 comunas de la región. Cabe destacar que la región de Antofagasta es una de las regiones más extensas de Chile y posee diversidades de ambientes en calidad de extremos debido a su condiciones geográficas, por lo que es posible encontrar comunidades en la altura de la pre cordillera de los andes o zonas litorales con amplia radiación ultravioleta, donde además los centros generadores de ciencia como las universidades o institutos solo se encuentran en la capital regional, la ciudad de Antofagasta, por lo que el recorrer de los científicos, tiende a ser una labor compleja pero tremendamente respaldada por los beneficiarios. A partir del segundo semestre del año 2020, se retomó esta iniciativa, formato online, con charlas en establecimientos educacionales de Calama, Tocopilla y Antofagasta (Fig 4).

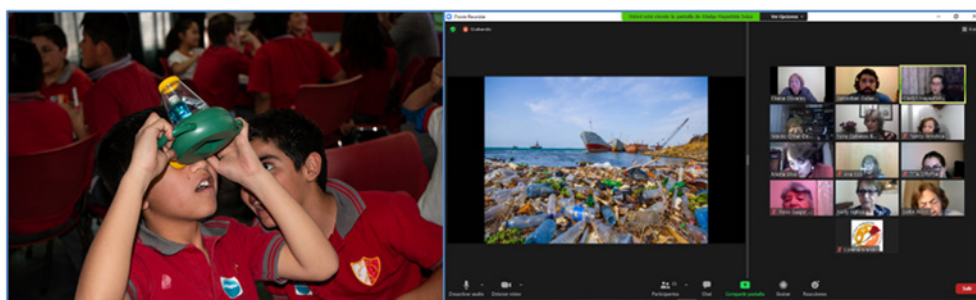


Figura 4. Ciencia en Ruta: A) Formato presencial en un establecimiento educativo (2018); B) Formato online con el Club Femenino de Antofagasta (2020).

En formato online, aun cuando la participación de científicos(as) ha sido más fácil de gestionar, por no involucrar traslados intra o intercomunal, la cantidad de actividades ha disminuido, por la situación irregular de los establecimientos educativos. Sin embargo, recientemente, han surgido demandas de actividades educativas, por otras organizaciones, como agrupaciones de mujeres, de estudiantes de pregrado y junta de vecinos, entre otras.

De acuerdo a los indicadores de cada iniciativa, si bien, se ha logrado la continuidad y participación en cada una de ellas, la adaptación a formato online ha generado variaciones en la cantidad y diversidad de públicos y oportunidades para ampliar la cobertura territorial y la participación de colaboradores.

En el caso de las Charlas Públicas, el formato online tuvo un mayor alcance en la conexión directa y en diferido, a través de las reproducciones en redes sociales (Tabla 2).

La Fiesta de la Ciencia, si bien presenta una disminución de público conectado en formato online, en relación con los visitantes en formato presencial,

las reproducciones permiten un mayor alcance y no solo en cantidad, sino que desde otras localidades fuera de la región.

En el caso de Ciencia en ruta, aun cuando ha disminuido el alcance, debido a la situación irregular de la comunidad educativa por el COVID 19, es una iniciativa que se proyecta como un espacio para acercar la ciencia a diferentes públicos, más allá de la comunidad escolar.

Tabla 2: Alcance de público en formato presencial y online de las tres iniciativas destacadas.

| INICIATIVA | PRESENCIAL 2019 | ONLINE 2020 | REPRODUCCIONES En plataformas |
|----------------------|--------------------|----------------|----------------------------------|
| Charlas Públicas | 170 | 449 | 4.010 |
| Fiesta de la Ciencia | 4.500 (aprox.) | 800 | 4.100 |
| Ciencia en Ruta | 941 | 270 | NO APLICA |

De esta forma, la pandemia nos llevó a plantearnos nuevos desafíos para el trabajo de la divulgación científica, dentro de los cuales, la adaptación al formato remoto actual y en un sistema mixto a corto o mediano plazo, brinda una oportunidad para realizar actividades científicas educativas, con una mayor participación asociativa colaborativa y llegando a diferentes públicos, como segmentos de la sociedad y con una extensión en la cobertura territorial, a nivel regional, nacional e internacional.

Referencias bibliográficas

- Hayashida Soiza, G. (2019). Patrimonio Científico de la Región de Antofagasta – Chile: Divulgación Asociativa e Inclusiva. En Gina Morales Acosta (Ed.). *Polifonías de la Diversidad, Parte V* (pp. 223-235). ISBN: 978-1-5065-2856-4.
- Tagüeña, J. (2005). Los museos latinoamericanos de ciencia y la equidad. *Hist. Cienc. Saude-manguinhos*. 12.

Recuento de algunas estrategias educativas implementadas por los Museos y Centros de Ciencia ante el cierre por COVID-19

Biól. Alma Alejandra Hernández Murillo;
Dra. Patricia Aguilera-Jiménez;
Dra. María Yazmín Hernández-Arellano

Los museos tienen un papel fundamental en las sociedades por ser sitios de preservación del patrimonio cultural y pilares en la educación informal. Ante la crisis sanitaria mundial por la pandemia de COVID-19 ocurrió algo excepcional: el cierre de al menos 90% de los museos como una medida radical para detener la propagación del virus y contrarrestar los contagios. Esto trae consigo efectos sociales y económicos devastadores pues se estima que entre el 10% y 12.8% de ellos no volverán a abrir.

Ante el inminente cierre, los museos reaccionaron de forma casi inmediata para continuar con sus actividades de manera remota. Organizaciones como el ICOM, UNESCO y NEMO realizaron encuestas mundiales con el fin de identificar, entre otros aspectos, las estrategias virtuales puestas en marcha. El informe del ICOM (2020) señala que, si bien se identifica el nivel de reacción, creatividad y adaptación ante la crisis por parte del personal de los museos, también se pusieron en manifiesto las debilidades estructurales en términos de recursos, personal y praxis dedicado a la comunicación digital.

En el presente trabajo se hace un recuento de algunas estrategias virtuales implementadas específicamente por los Museos y Centros de Ciencia (MCC) ante el cierre por COVID-19. Los datos se obtuvieron mediante un seguimiento virtual de algunos MCC de distintos continentes durante los meses de mayo a octubre de 2020. Aunque los resultados se presentan de manera general, es preciso indicar que los MCC a los que se les dio seguimiento fueron: Exploratorium (EUA), American Museum of Natural History (EUA), Parque Explora (Colombia), Museo de la Luz y Universum Museo de las Ciencias (México), Museo del Mañana (Brasil), Centro Cultural de la Ciencia -C3- (Argentina), Museo Nacional de la Ciencia y la Tecnología "Leonardo Da Vinci" (Italia), Cosmocaixa (España), Science Center NEMO (Países Bajos), Science Museum y Natural History Museum (Reino Unido), Miraikan The National Museum of Emerging Science and Innovation (Japón), Science Centre Singapore (Singapur), National Science Centre NSC (Malasia), Science Space (Australia), Scienceworks (Australia), Scitech (Australia) y Cape Town Science Centre (Sudáfrica). Cabe aclarar que no se pretende afirmar que se trata de una muestra

representativa de este tipo de espacios, pero sí suficiente para tener un panorama de la reacción de los MCC ante esta situación extraordinaria.

Las estrategias implementadas ante el cierre de los MCC

Frente a la situación de confinamiento, los MCC redireccionaron sus esfuerzos en generar estrategias para interactuar con los públicos a distancia haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Ante este panorama, se torna necesario el estudio y análisis de dichas soluciones de emergencia con el propósito de identificar líneas de trabajo a posteriori; por ello, se realizó un seguimiento a través de los sitios web y redes sociales de los MCC antes mencionados. En la Figura 1 se presentan las estrategias virtuales identificadas las cuales se categorizaron en tres grandes grupos: 1) Uso del sitio o página web del museo; 2) Manejo de redes sociales y 3) Estrategias alternativas.

Sitio o página web

- Sección de recursos educativos para público general y docentes (talleres, experimentos, seminarios, cursos, colecciones, guías educativas, etc.)
- Sección de COVID-19 (recomendaciones, comunicados, noticias, etc.)
- Blog de noticias de ciencia
- Tienda en línea
- Agenda de la oferta educativa
- Formularios para conocer intereses del público

Redes sociales

- Transmisiones con especialistas sobre diferentes temas del museo
- Transmisiones especiales sobre coronavirus con expertos
- Recorridos guiados vía *streaming*
- Recursos digitales (imágenes, videos, noticias, etc.)
- Actividades para interactuar (concursos de experimentos o fotografías, test, trivias, etc)
- Uso de hashtags para identificar las actividades del museo
- Serie de videos con temáticas del museo
- Sección sobre las experiencias de los curadores y su proceso
- Eventos especiales de temas específicos
- Suscripción de noticias del museo a través de correo electrónico

Estrategias alternativas

- Recorridos a través de Google Arts and Culture y otras plataformas digitales
- Aplicaciones móviles gratuitas con noticias, actividades a distancia, recorridos, etc.
- Podcast de distintos temas de ciencia
- Excursiones virtuales para el estudiantado (gratuitas o con costo)

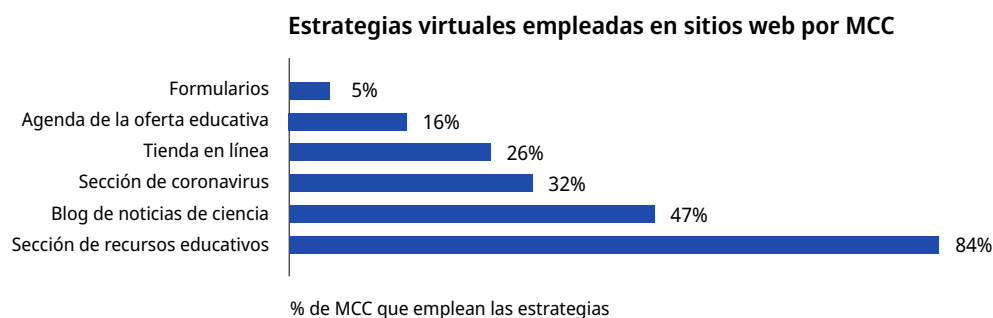
Figura 1. Estrategias virtuales empleadas por los MCC durante la pandemia

La encuesta realizada por la NEMO (2020) a principios del mes de abril identificó que ante el cierre de MCC el 58% de los museos adecuaron a formato virtual las mismas actividades que realizaban de manera cotidiana y solamente 23% generaron nuevas estrategias. Además, señaló que el 75% de los museos europeos se hicieron presentes a través de las redes sociales y uso el de etiquetas (hashtags). Al respecto, el informe de la UNESCO (2020) encontró que las redes sociales más utilizadas por los museos para aproximarse a un público en general fueron: Facebook, Twitter e Instagram, mientras que el seminario web fue una de las estrategias más utilizadas por profesionales museos. A continuación, se precisan los hallazgos sobre las estrategias virtuales desarrolladas por los MCC en la pandemia por COVID-19:

1. Sitio o página web del museo

Con el seguimiento se identificó que 100% de los MCC estudiados utilizaron el sitio web oficial para desempeñar estrategias de interacción con el público. En la Gráfica 1 se identifican las diversas estrategias utilizadas por los MCC, en donde podemos observar que la que más uso tuvo fue la Sección de recursos educativos para público general y docentes, seguida por el Blog de noticias de ciencia y la Sección de coronavirus (recomendaciones, comunicados, noticias, etc.). Las estrategias menos empleadas son la Tienda en línea, la Agenda de la oferta educativa y los Formularios para conocer los intereses del público.

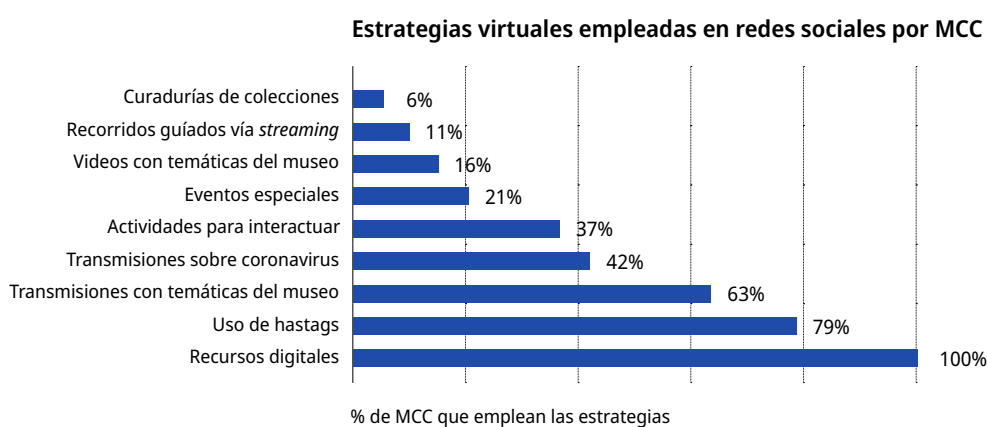
En una encuesta llevada a cabo por Eloísa Pérez Santos (2020) y el Museo Nacional de Ciencias Naturales en Madrid, se identificó que la página web del museo y sus redes sociales fueron las plataformas más utilizadas por los usuarios comparado con las publicaciones digitales, la radio, televisión y el blog del museo. Respecto a nuestros datos, se aprecia que las principales estrategias en el sitio o página web de cada MCC se concentran en los recursos electrónicos educativos y de entretenimiento para los usuarios.



Gráfica 1. Estrategias virtuales desarrolladas por los MCC en su sitio web

2. Redes sociales

Los MCC supieron aprovechar el potencial de las redes sociales para interactuar a la distancia con sus públicos y continuar con su labor educativa. En la Gráfica 2 se identifican las principales estrategias empleadas en estas plataformas como el uso de recursos digitales (imágenes, videos, noticias, etc.), hashtags para identificar las actividades del museo y transmisiones de diferentes temáticas. Al respecto, el informe de ICOM y UNESCO (2020) coinciden en que, desde el inicio, los MCC llevaron a cabo conferencias, charlas y seminarios sobre la crisis sanitaria por COVID-19, a través de plataformas como Zoom, Skype, Google Hangouts, entre otras.



Gráfica 2. Estrategias virtuales implementadas por los MCC en redes sociales

Las redes sociales con mayor uso fueron Facebook e Instagram (100%), seguida de Twitter (94.7%) y YouTube (84%) en menor medida (Figura 2). Los datos concuerdan con el informe de la UNESCO que menciona a las tres primeras como las redes más utilizadas por los museos a nivel mundial para transmisiones en vivo, videos y audios; además de la creación de canales en plataformas como YouTube y SoundCloud.

La crisis sanitaria también evidenció la brecha digital entre los países, pues si bien el uso de redes sociales es una constante en todos, la actividad virtual y las acciones más innovadoras las pusieron en marcha los países en donde se destina mayor presupuesto a los sectores cultural y científico, y donde los directores y directoras de museos invierten en tecnología digital. En consecuencia, un tema para reflexionar durante la reapertura que ya comenzó es qué tantos recursos y esfuerzos van a dedicar los MCC, específicamente los latinoamericanos, en actividades virtuales.

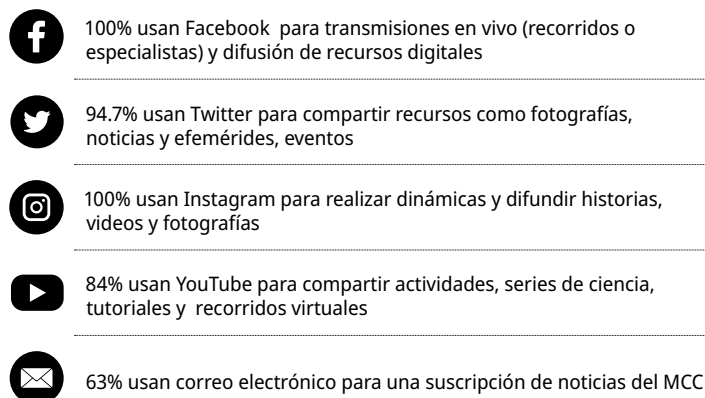
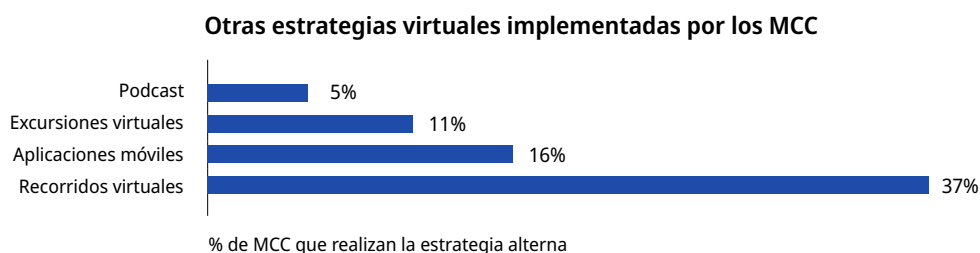


Figura 2. Uso de correo y redes sociales por parte de los MCC como plataformas de interacción

3. Otras estrategias virtuales implementadas

Se observó que el 68.2% de los MCC realizan alguna estrategia virtual alterna a las anteriores. En la Gráfica 3 destacan los Recorridos virtuales por plataformas como Google Arts and Culture y otras plataformas (36.8%), Aplicaciones móviles desarrolladas por los MCC con recursos digitales, noticias y comunicados (15.7%), Excursiones virtuales a grupos escolares -gratuitas o con costo- desarrolladas en plataformas digitales (10.5%) y, finalmente Podcast con temas científicos. Sumado a esto, un estudio realizado por Delgado en 2020 otras estrategias virtuales realizadas por los museos son el uso de realidad virtual (VR), realidad artificial (AR), exposición comisariada en Pinterest, hilos de Twitter y grupos de LinkedIn o Facebook.



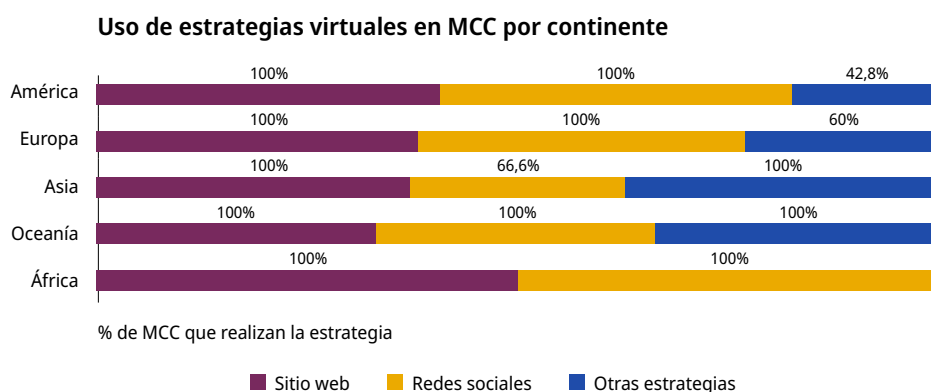
Gráfica 3. Otras estrategias virtuales implementadas por los MCC

Las estrategias digitales de los MCC por continente

La implementación de estrategias virtuales por parte de los MCC durante la pandemia está íntimamente relacionada con el espacio geográfico. Tal y como el informe de la UNESCO (2020) reflejó que la brecha digital fue más evidente

durante el confinamiento. En dicho informe se manifestó que el empleo de estrategias digitales fue una constante en todos los museos a nivel mundial, pero las mayores innovaciones las llevaron a cabo instituciones que han invertido en tecnología digital. A su vez, se destacó que “las respuestas formuladas en el contexto de la crisis por COVID-19, están casi ausentes en países africanos, pequeños estados insulares y en países en desarrollo (p. 6)”.

Observamos que, sin importar el continente, 100% de los MCC a los que se les dio seguimiento hizo uso de su sitio web; mientras que el uso de redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram y YouTube) en América, Europa, Oceanía y África fue del 100%, sin embargo en Asia que solamente tuvo un 66.6%. Finalmente se identificó que en Asia y Oceanía el 100% de los MCC implementaron al menos una estrategia alternativa para interactuar con su público, mientras que en América (42.8%) y Europa (60%) solamente algunos museos hacían uso de estrategias alternativas, añadiendo que en los MCC del continente africano no se encontró ninguna estrategia digital alternativa implementada.



Gráfica 4. Uso de estrategias virtuales en MCC en distintos continentes

Lo anterior pone al descubierto otro aspecto relacionado con la brecha digital, y es que, de acuerdo con la UNESCO, para millones de personas en el mundo el acceso a la cultura a través de medios digitales está fuera de su alcance. Por ejemplo, en México, según una encuesta realizada el 2018 solo el 52.9% de las viviendas disponen de una conexión a internet. Esto hace reflexionar concentrar los esfuerzos en estrategias virtuales en los MCC es una alternativa de ahora en adelante.

Reflexiones finales

La pandemia por COVID-19 marcó un antes y un después para los Museos y Centros de Ciencia respecto a su papel social. Si bien, los MCC respondieron ante la emergencia y el cierre obligado, es necesario discutir sobre la pertinencia de las estrategias virtuales implementadas, pues como señala Delgado (2020), hay

aspectos que analizar como la sostenibilidad financiera, inclusión, brecha digital, capacitación del personal del museo y la articulación con distintas instituciones culturales, con el objetivo de considerar sobre lo que esperan los usuarios de los MCC tras su reapertura así como el papel que desempeñan en la actualidad como instituciones educativas.

Referencias bibliográficas

- Delgado, P. S. (2020). Los retos en investigación, comunicación y educación de los museos de Lima en el marco de la COVID-19. Una discusión sobre los desafíos del futuro a partir de su situación actual de las experiencias del MALI y el MUCEN. *Desde el Sur*, 12(1). 285-306. <https://bit.ly/3BudI40>
- International Council Museums. (2020). ICOM Report. *Museums, museum professionals and COVID-19*. <https://bit.ly/3w5aFhy>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). Estadísticas a propósito del Día mundial del internet (17 de mayo) datos nacionales. <https://bit.ly/3BuKq5n>
- Museo Nacional de Ciencias Naturales. (2020). Preparando el reencuentro con nuestros visitantes: estudio de público ante la reapertura del MNCN durante la desescalada por la pandemia por COVID-19. Resumen de resultados. <https://bit.ly/2Y3Cv10>
- Network of European Museum Organizations (2020). NEMO survey on museums and COVID-19: Museums adapt to go online. <https://bit.ly/2ZEr6VW>
- Network of European Museum Organizations (2020). NEMO survey on museums and COVID-19: How museums increase their online activities. <https://bit.ly/2ZHDCUu>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2020). UNESCO Report. *Museums around the world. In the face of COVID-19*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373530>

Trabajos académicos

Ciencia Ciudadana

Educação Médica, Diagnóstico Laboratorial das Doenças Hepáticas e Cidadania: Possíveis Aspectos

Raniery Ávila de Oliveira (rany-med@bol.com.br)¹

Marcelo Paraiso Alves (marceloparaiso@outlook.com)²

Resumo

O presente trabalho emerge das reflexões oriundas de uma dissertação de mestrado, e objetiva propor produtos educacionais (PE) de *aprendizagem* para diagnóstico laboratorial das doenças hepáticas, a saber: Sequência Didática (SD), e um aplicativo (APP) para celulares, como recurso de apoio ao diagnóstico das Doenças Hepáticas. Deste modo, balizando-se em pressupostos teóricos da Teoria da Complexidade e da Teoria de Aprendizagem em Redes de Subjetividades, foi subsidiada a pesquisa, por meio da qual os produtos educacionais (SD e APP) foram concebidos. Tais produtos visam promover uma educação médica recontextualizada e, que seja capaz de conferir ao futuro médico o espírito crítico e reflexivo, sobretudo por lhes propiciar a ressignificação do conteúdo apreendido, atribuindo novo sentido ao conhecimento. Nesta perspectiva, como a hepatologia dedica-se ao estudo das doenças hepáticas, e na sociedade contemporânea essas doenças têm Eprevalência aumentada, repensar o processo de *aprendizagem* nessa área, tornou-se uma necessidade. Além disso, ao promover recursos que viabilizem aprendizagem significativa acerca da diagnose laboratorial das doenças hepáticas, inferimos à ciência um outro

- 1 Mestrando em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente pelo Centro Universitário de Volta Redonda-UNIFOA. Médico Gastroenterologista. Pós graduado em Hepatologia. Sócio Titular da Sociedade Brasileira de Hepatologia e da Federação Brasileira de Gastroenterologia. Preceptor do Décimo Primeiro Período do Curso de Medicina do UNIFOA. Código Orcid: 0000-0002-1831-2534
- 2 Doutor em Educação pela Universidade Federal Fluminense- Niterói- RJ. Mestre em História pela USS. Especialista em Educação Motora pelo UNIFOA. Licenciatura plena ampliada em Educação Física. Integrante do grupo de pesquisa Cotidiano Escolar e Currículo. Docente no Mestrado em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente no Centro Universitário de Volta Redonda – UNIFOA. Código Orcid: 0000-0002-6236-3224

aspecto para além da questão técnico-biológica, a atribuição da ciência que dialoga, simultaneamente, com o exercício da cidadania, pois custos excessivos podem ser evitados com exames desnecessários, e recursos podem ser melhor aplicados ao se diagnosticar, precocemente, doenças hepáticas potencialmente evolutivas. Outro aspecto relevante, é a redução da morbiletalidade relacionada ao diagnóstico precoce que pode ser também viável, a partir de mudanças propostas no processo de formação médica. Da mesma forma, todo esse cenário pode impactar significativamente na melhor qualidade de vida das pessoas. Assim, com a proposição e utilização dos PE, esperamos contribuir para mudanças no processo formativo do futuro médico, bem como para o exercício da ciência a favor da cidadania.

Palavras-chave: Educação médica, hepatologia, diagnóstico, currículo.

Resumen

El presente trabajo surge de las reflexiones derivadas de una tesis de maestría, y tiene como objetivo proponer el desarrollo de productos educativos (EF) para el aprendizaje- enseñanza para el diagnóstico de laboratorio de enfermedades hepáticas, a saber: Secuencia Didáctica (SD), y una aplicación (APP) para teléfonos móviles, como recurso de apoyo para el diagnóstico de Enfermedades Hepáticas. De esta manera, a partir de supuestos teóricos de la Teoría de la Complejidad y la Teoría del Aprendizaje en Redes de Subjetividad, se apoyó la investigación, a través de la cual se concibieron los productos educativos (SD y APP). Dichos productos tienen como objetivo promover una educación médica recontextualizada, que sea capaz de dotar al futuro médico de un espíritu crítico y reflexivo, sobre todo dotándolo de un nuevo significado de los contenidos aprendidos, dando un nuevo significado al conocimiento. En esta perspectiva, como la hepatología se dedica al estudio de las enfermedades hepáticas, y en la sociedad contemporánea estas enfermedades han aumentado su prevalencia, repensar el proceso de aprendizaje y enseñanza en esta área se ha convertido en una necesidad. Además, al promover recursos que permitan un aprendizaje significativo sobre el diagnóstico de laboratorio de las enfermedades hepáticas, inferimos a la ciencia otro aspecto más allá de la cuestión técnico- biológica, la atribución de ciencia que dialoga simultáneamente con el ejercicio de la ciudadanía, por los excesivos costos que pueden generar. evitarse con pruebas innecesarias, y los recursos se pueden aplicar mejor al diagnóstico precoz de enfermedades hepáticas potencialmente evolutivas. Otro aspecto relevante es la reducción de la morbilidad relacionada con el diagnóstico precoz, que también puede ser factible, con base en los cambios propuestos en el proceso de educación médica. Asimismo, todo este escenario puede tener un impacto significativo en la mejor calidad de vida de las personas. Así, con la proposición

y uso de los PN, esperamos contribuir a cambios en el proceso de formación del futuro médico, así como al ejercicio de la ciencia a favor de la ciudadanía.

Palabras clave: Educación médica, hepatología, diagnóstico, currículum.

Introdução

O presente artigo se delinea como um conhecimento de fronteira, porque é pensado no diálogo entre o campo do Ensino (Educação) e da Saúde, especificamente da Medicina. De outra maneira, ainda entendemos que as reflexões propostas neste trabalho dialogam com outras epistemologias[13] para além daquelas fundadas no paradigma científico- positivista e, portanto, na matriz anátomo-biológica, que desconsidera outras dimensões do ser humano: o estado emocional, a história de vida e familiar ou a situação social e econômica do paciente[1]

Considerando tais pressupostos, compreendemos fronteira como uma metáfora, uma figura que, se por um lado pode legitimar a racionalidade dominante (Paradigma Moderno), por outro, reconhece a existência de subjetividades, de sociabilidades, culturas, epistemologias outras, e, por que não dizer, alternativas que permitem a construção de outros paradigmas fundados nos princípios da pluralidade, solidariedade e da participação coletiva[2].

Neste contexto, o que buscamos debater emerge da perspectiva que concebe a hepatologia como um espaço complexo, que necessita ultrapassar os muros disciplinares, transcendendo o limite imposto pela categorização das especialidades médicas. Deste modo, o diagnóstico laboratorial das hepatopatias é uma entidade fluída e complexa, que não pode se isolar de todo o contexto clínico do qual faz parte, tornando importante a analogia adotada neste artigo, entre o diagnóstico laboratorial das doenças hepáticas e o Paradigma Complexo[10].

Portanto, neste cenário a formação médica deve ser rediscutida, com vistas a adotar um currículo adequado à realidade dos sistemas de saúde, já que o Paradigma Cartesiano foi responsável pela instauração do olhar reducionista de educação, possibilitando a ampliação de escolas de medicina que condicionavam o(a) estudantes a conceber, exclusivamente, sua intervenção clínica via perspectiva anatomobiológica de seus pacientes[8].

Outrossim, após a Constituição de 1988, a saúde passou a ser concebida como um direito[9]. Nesta lógica, a educação seria uma importante ferramenta para desenvolver indivíduos com consciência crítica, que pudessem ser criativos, livres e agentes transformadores da realidade, e não simplesmente reprodutores de uma mentalidade equivocada.

Assim, nos fica sugerido que, para a construção da cidadania, estabelecida por meio da relação entre indivíduo e seu ambiente, será necessária a existência de médicos conscientes de sua importância social e política, sendo imprescindível

visualizarem-se como educadores em saúde, mediadores na compreensão dos indivíduos como seres que têm o poder de modificar sua realidade.

Diante do exposto, cabe refletir: A transversalidade como um paradigma que procura romper com o reducionismo cartesiano poderia contribuir com o processo de ensino- aprendizagem no diagnóstico laboratorial das doenças hepáticas, consequentemente contribuindo com o exercício da cidadania?

Sabemos do desafio atual pela busca de alternativas que possam contribuir para a formação do médico necessário à sociedade contemporânea. Neste sentido, a transversalidade pode ser considerada uma abordagem pedagógica científica, que visa à unidade do conhecimento, procurando estimular uma nova compreensão da realidade, articulando os elementos que perpassam entre, além e através das disciplinas[10].

Desta forma, o presente trabalho objetiva propor produtos educacionais (PE) de aprendizagem/ensino para diagnóstico laboratorial das doenças hepáticas, a saber: Sequência Didática (SD), e um Aplicativo (APP) para celulares, como recurso de apoio ao diagnóstico das Doenças Hepáticas. Tais produtos podem promover uma educação médica recontextualizada, que viabilize aprendizagem significativa acerca da diagnose laboratorial das doenças hepáticas, inferindo à ciência um outro aspecto para além da questão técnico- biológica, uma vez que dialoga, simultaneamente, com o exercício da cidadania, pois custos excessivos poderão ser evitados com exames desnecessários, e recursos poderão ser melhor aplicados ao se diagnosticar, precocemente, doenças hepáticas, potencialmente, evolutivas, reduzindo morbimortalidade.

Percurso metodológico

O presente trabalho utilizou a abordagem de cunho qualitativo, com coleta de dados no período de maio a agosto de 2020. Os participantes da pesquisa foram 30 (trinta) discentes do décimo primeiro período do curso de medicina de um centro universitário no interior do Estado do Rio de Janeiro. O local da pesquisa foi o Centro de Doenças Infecciosas (CDI), da Secretaria Municipal de Saúde do município sede da pesquisa. A roda de conversa foi o instrumento de pesquisa utilizado.

A Sequência Didática (SD), metodologicamente, foi constituída a partir de cinco movimentos complementares, conforme disposto: **primeiro**, momento presencial para reconhecimento da dinâmica interação serviço/ensino no Centro de Doenças Infecciosas (CDI-Secretaria Municipal de Saúde/ Volta Redonda), e discussão do primeiro caso clínico; **segundo**, envio do segundo caso clínico aos estudantes fundado na perspectiva do Flipped Classroom; **terceiro**, encontro síncrono na plataforma digital TEAMS para discussão do segundo caso clínico; **quarto**, envio do terceiro caso clínico aos estudantes fundado na perspectiva do

Flipped Classroom; **quinto**, encontro síncrono na plataforma digital TEAMS para a discussão do terceiro caso clínico.

No que se refere ao desenvolvimento do aplicativo, embora não seja objeto deste artigo discorrer sobre design, nem mesmo discorrer sobre a aplicabilidade do APP, é importante mencionar as etapas definidas por Ambrose, e que foram adotadas como parte da metodologia, conforme a seguir:

Primeiro Movimento: **definir** é a primeira etapa do processo e visa apontar o objetivo do produto – auxiliar na diagnose laboratorial das hepatopatias. Nessa fase foram avaliados os problemas, no caso desse estudo, a inexistência de um aplicativo móvel com a proposta sistematizada e integrada de pesquisa para diagnóstico laboratorial das hepatopatias.

Segundo Movimento: **pesquisar**, é coletar informações para etapa de geração de ideias. No caso deste trabalho, foi feita uma pesquisa da literatura sobre utilização de aplicativos móveis na área de ensino, tecnologias de comunicação e informação, além de teorias de aprendizagem que contemplavam o escopo do trabalho

Terceiro Movimento: **geração de ideias**, visto que, para o desenvolvimento do aplicativo foi necessário que o pesquisador apontasse a forma como desejava sua apresentação, além, é claro, de todo o conteúdo técnico. Desse modo, o planejamento do aplicativo foi iniciado com desenhos, feitos pelo pesquisador, em folha A4, com as possíveis telas para orientação de acesso ao aplicativo, cumprindo a geração de ideias, e posteriormente foi entregue ao programador que executou o projeto auxiliado pelo design.

Sequência didática e a experiência: recontextualizando a educação médica

O primeiro movimento estabelecido a partir da SD, emergiu do reconhecimento do espaço de prática, justificado pela necessidade da integração serviço/ensino, e pela importância que a visita ao CDI³ proporciona ao graduando, ampliando a sua percepção, referente à acolhida do usuário, e à solução das necessidades do mesmo, a partir da complexa realidade que o envolve: história de vida, contexto sócio-econômico e epidemiológico.

3 O Centro de Doenças Infecciosas é uma unidade de saúde referência ao atendimento de diferentes doenças infecciosas – Tuberculose, Hanseníase, HIV, Hepatites Virais -, entretanto, também são atendidos pacientes portadores de doenças hepáticas de outras etiologias.

Assim, ao apresentar o cenário supramencionado ao futuro médico, o mesmo poderá ser capaz de identificar a rotina e as condutas específicas desta unidade de saúde, visto que, ao compreender essa realidade, estabelecerá uma ação crítica diante dos desafios advindos do cotidiano da prática médica, impactando, inclusive, em uma postura cidadã.

Com a discussão do caso clínico hipotetizado pelo docente, durante a visita técnica ao CDI, foi preciso que os discentes revisitassem conteúdos apresentados em outros momentos da graduação. A percepção expressa pelos(as) estudantes, nas rodas de conversa, retrata a dificuldade em ressignificar o conteúdo apreendido[10].

As narrativas na roda de conversa evidenciaram que, a ótica cartesiana influencia significativamente o modo como os(as) estudantes concebem a construção do conhecimento, retratando a ausência de interconexões entre os conhecimentos já adquiridos e que, nesse momento, seriam fundamentais para interpretar os dados dos exames laboratoriais das hepatopatias. Outrossim, ao nos depararmos com as dificuldades dos(as) graduandos para a interpretação dos dados, e com a ausência de ressignificação dos conhecimentos apreendidos em outros espaços/tempos, sobretudo considerando que o conhecimento se processa em redes de subjetividades[3], realizávamos via provocações, as intervenções necessárias: roda de conversa⁴.

Conforme destacado por[7], o currículo deve conter temas geradores que, refletem a vida dos atores envolvidos no processo de aprendizagem/ensino, sendo assim constituído como uma construção histórica, coletiva e também cultural, ao longo do tempo, permitindo possíveis transformações e redirecionamento de rotas. O que estamos a salientar, emerge do movimento coletivo realizado entre educador e educandos, na tentativa de construir conhecimentos coletivamente[5].

Com relação ao segundo movimento da SD – envio do segundo caso clínico via e-mail e WhatsApp, optamos pela perspectiva do Flipped Classroom[12] visto que, entendemos que a ótica da sala de aula invertida permitiria aos(as) estudantes o acesso ao material.

Deste modo, o que buscamos ressaltar é o potencial do ambiente virtual em ampliar a colaboração entre os participantes de uma comunidade de aprendizagem/ensino, já que o conhecimento é concebido como uma construção sociocultural, que também se estabelece na relação com o outro.

4 “Uma rede de conversações envolve discursos, textos, narrativas, imagens, sons, encontros, silêncios, e silenciamentos, visto que, numa rede de conversações, inserem-se tanto a luta pelo discurso, o silêncio repressivo, como a passagem do diálogo para a multiplicidade e a heterologicidade”2, p. 65.

No terceiro movimento, a roda de conversa se estabeleceu pela Plataforma TEAMS, em decorrência da Pandemia do COVID – 19. Nessa lógica, o diálogo entre educador e educando emergiu da ótica estabelecida pela construção de conhecimento em redes³, visto que, na condição de mediador, passamos a problematizar as respostas dos participantes na roda de conversação^[2] de modo a permitir a tessitura de conhecimentos coletivamente.

Nessa direção, consideramos o Paradigma Complexo^[10] como proposição epistemológica relevante na formação médica, uma vez que favorece o raciocínio clínico, e atende às demandas da sociedade atual^[6].

Portanto, cabe frisar que, com a proposição da SD, pretendemos, simultaneamente, oportunizar uma mudança paradigmática na formação do futuro médico, auxiliando um raciocínio clínico recontextualizado, e que permita considerar a influência dos diferentes determinantes do processo saúde-doença. Além disso, minimizar impactos negativos na sociedade, entre eles: alto custo de financiamento da saúde e elevado índice de morbiletalidade das doenças hepáticas, contribuindo com exercício de uma educação médica mais cidadã.

O quarto movimento (envio do terceiro caso clínico), via e-mail e WhatsApp, nos aproximou novamente da ótica do Flipped Classroom, conforme já mencionado no segundo movimento.

No quinto movimento – encontro síncrono na plataforma digital Teams com discussão do terceiro caso clínico, dois momentos se destacaram: discussão do caso clínico, e avaliação de toda dinâmica metodológica estabelecida por meio da realização das rodas de conversa que compõem a proposição da SD.

Nesta perspectiva, acerca da avaliação da dinâmica adotada, os graduandos(as) consideraram oportuna a participação, e com efetivo potencial transformador em suas respectivas práticas.

À esse respeito, de Souza^[4], nos alertam que, a evolução da tecnologia nas ciências e o amplo acesso às informações colocam em xeque as verdades absolutas, e suscitam a curiosidade na construção de novos saberes, o que nos impulsiona acreditar que o médico egresso do curso de medicina, cuja lógica pedagógica esteja subsidiada pelo Paradigma Complexo, terá em sua base formativa, o caráter generalista, humanista, ético, atuando de maneira crítica e reflexiva em diversos níveis de atenção. O que proporcionará integralidade da assistência com responsabilidade e cidadania.

Considerações finais

A educação médica tem potencial ação transformadora, com reflexos diretos sobre o exercício da cidadania. Neste contexto, há necessidade de ser estabelecida uma transição paradigmática na concepção de saúde, com o enfraquecimento da hegemonia do modelo biomédico, e em contrapartida com a crescente

importância da racionalidade biopsicossocial a respeito dos fenômenos que envolvem o processo saúde-doença. Tal fato, pode contribuir para uma readequação da Medicina, no âmbito do médico e sua práxis, bem como da pesquisa e da gestão em saúde.

No mesmo sentido, o diagnóstico laboratorial em hepatologia é dotado de desafios, e de questões (re)dimensionadas para as necessidades sociais, econômicas e culturais. Assim, o Pensamento Complexo auxiliará para que outros conhecimentos adquiram novos sentidos e significados, potencializando o processo de aprendizagem/ensino e, conseqüentemente, a práxis do futuro profissional.

Portanto, esperamos que, com uso desses recursos (PE) na formação médica, possam haver repercussões significativas, entre elas: a redução do alto custo gerado com consultas e exames desnecessários; redirecionamento de verbas da saúde com as demais ações necessárias de promoção e prevenção; diagnóstico precoce; além de redução dos altos índices de morbidade e mortalidade relacionados às doenças hepáticas.

Referências bibliográficas

- Ambrose, G., y Harris, P. (2016). *Design thinking: Coleção design básico*. Bookman Editora. [1]
- Carvalho, J. (2011). Magalhães. Potência das Redes de Conversações na Formação Continuada com os Professores. Em Sussekind, M.L. y Garcia, A. *Universidade-Escola: diálogos e formação de professores*. Petrópolis: DPetrus et Alli. [2]
- de Oliveira, I. B. (2012). Contribuições de Boaventura de Sousa Santos para a reflexão curricular: princípios emancipatórios e currículos pensadospraticados. *Revista E-curriculum*, 8(2), 1-22. [3]
- de Souza, S. C. F. D., Roziska, S. I. M., de Albuquerque, S. T., Freitas, S. C. F. y Luzardo, S. R. (2017). O Impacto da Mudança do Processo de Ensinoaprendizagem Tradicional para a Metodologia Ativa: Um Relato de Experiência. *Revista Uniabeu*, 9(23), 96-110. [4]
- Freire, P. (2014). *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Editora Paz e Terra. [5]
- Magalhães, S. M. O. (2011). Afetar e sensibilizar na educação: uma proposta transdisciplinar. *Linhas críticas*, 17(32), 163-181. [6]
- Martins, M. K. de S., Bernardino, F. M. A., Azevedo, M. J. A. de S. y Araujo, R. T. (2021). Paulo Freire, Pedagogia do Oprimido e Currículo. *Boletim De Conjuntura (BOCA)*, 7(20), 98-102. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5202819>. [7]
- Meireles, M. A. D. C., Fernandes, C. D. C. P. y Silva, L. S. (2019). Novas Diretrizes Curriculares Nacionais e a formação médica: expectativas dos discentes do primeiro ano do curso de medicina de uma instituição de ensino superior. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 43, 67-78. [8]

- Moretti-Pires, R. O., & Bueno, S. M. V. (2009). Freire e formação para o Sistema Único de Saúde: o enfermeiro, o médico e o odontólogo. *Acta Paulista de Enfermagem*, 22, 439-444. [9]
- Morin, E. (2002). *A religião dos saberes: O desafio do séc. XXI*. Rio de Janeiro: Beltrand Brasil. [10]
- Nakasu, M. V. P. (2013). Em defesa de uma certa Enfermidade: Cuidados Paliativos em Debate/In defense of a certain Disease: Palliative Care in Debate. *Health Sciences Journal*, 3(4), 2-8. [11]
- Pereira, Z. T. G., & da Silva, D. Q. (2018). Metodologia ativa: Sala de aula invertida e suas práticas na educação básica. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(4), 63-78. [12]
- Santos, B. D. S. (2018). *Construindo as Epistemologias do Sul: para um pensamento alternativo de alternativas* (vol. 2) (Vol. 2). CLACSO. [13]

GeoVin: una apuesta por la participación, la educación y la comunicación de la ciencia en torno a la problemática de Chagas

Bárbara Dibene¹;
Soledad Ceccarelli¹;
Agustín Balsalobre¹;
Joaquín Cochero²;
Gerardo Marti¹

Resumen

Ante la falta de integración de la información entre ámbitos científicos, técnicos y de la población en general acerca de la distribución geográfica de las vinchucas, insectos vectores de un parásito (*Trypanosoma cruzi*) que puede ocasionar la enfermedad de Chagas, GeoVin surgió como una propuesta de ciencia ciudadana/participativa para recopilar esos datos a lo largo y ancho de Argentina. Es así que en 2018, el equipo desarrolló una aplicación para dispositivos móviles (App) con el fin de orientar a las personas en la identificación de posibles vinchucas encontradas que puedan implicar un riesgo epidemiológico. En detalle, actualmente cualquier persona que encuentra un insecto y tenga dudas puede enviar una foto del mismo para obtener una devolución y en caso de que efectivamente se trate de una vinchuca, recibir asesoramiento para ponerse en contacto con los/as referentes del control vectorial de su región. Además, su reporte será visibilizado junto a los hallazgos de otras personas y los propios aportes de quienes conforman GeoVin. Este trabajo es muy importante ya que los mapas actualizados podrían colaborar en la implementación de mejores acciones de control sobre estos insectos.

A lo largo del tiempo, el proyecto fue creciendo e incorporó presencia en redes sociales (Facebook e Instagram), un sitio web con información no solo sobre

1 Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE- CCT-La Plata- CONICET- UNLP- asociado a CIC)

2 Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA) - Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM- UNLP) - CONICET

las vinchucas y el funcionamiento de la aplicación, sino también de la problemática del Chagas en general, y en 2021 se sumó un blog destinado a la comunicación de la ciencia. Además, comenzó la publicación de una serie web de cuatro capítulos llamada "Conociendo GeoVin" con el interés de dar a conocer a la comunidad el origen del proyecto, a qué se dedican sus integrantes, qué es lo que más disfrutan de ser parte de la iniciativa y qué significa la ciencia desde su experiencia particular. A cada producción audiovisual le corresponde un artículo y ambos contenidos son publicados en el blog y en las redes sociales.

Con el desarrollo de la aplicación, la información disponible y el fomento del lazo con la comunidad, GeoVin espera ofrecer una herramienta interactiva, educativa y gratuita, fomentando la concientización sobre la problemática del Chagas. Partiendo de los principios de la ciencia participativa, la idea es que las personas que participan puedan intercambiar saberes, habilidades y ser parte del trabajo científico.

Palabras Clave: ciencia participativa, app, Chagas, triatominos, distribución geográfica

Introducción

El proyecto GeoVin comenzó a gestarse en 2017 a partir del reconocimiento de la falta de integración de la información acerca de la distribución geográfica de los triatominos (vinchucas), insectos que se alimentan de sangre y son vectores de un parásito (*Trypanosoma cruzi*) que puede ocasionar la enfermedad de Chagas. También, fue fundamental en la etapa inicial el valioso intercambio de experiencias entre colegas, y el deseo de generar una herramienta novedosa que reúna los datos que parecían estar faltando, aporte a las investigaciones en curso y sea de ayuda para la población en general. En este marco, nuestra decisión fue posicionarnos dentro de la ciencia participativa o ciencia ciudadana, perspectiva que se basa principalmente en el proceso a través del cual las personas contribuyen activamente en proyectos científicos, sin ser necesariamente científicos/as profesionales (Haklay, 2015).

Con el correr de los meses, el equipo de trabajo se consolidó y establecimos como objetivo principal del proyecto la recopilación de información geográfica de las diferentes especies de vinchucas que se encuentran distribuidas en Argentina a través de la participación de diversos actores sociales. Es así que en 2018 lanzamos una aplicación para dispositivos móviles que permite que cualquier persona pueda colaborar de una forma muy sencilla. Para utilizarla primero hay que ingresar a la aplicación desde el celular o desde el sitio web (de forma libre y gratuita), registrarse como usuario/a y enviar fotos del insecto encontrado. Esas imágenes llegan automáticamente al equipo GeoVin, que analiza si se trata o no de una vinchuca. En caso de serlo, se ofrece ayuda para poner en contacto a la persona con los centros de referencia de su localidad que puedan hacerse cargo

de la situación. Y si el insecto o “bicho” reportado no lo es, quien consulta obtiene la tranquilidad de tener esa aclaración, una situación recurrente si tenemos en cuenta el bajo porcentaje de registros confirmados de triatominos en relación a insectos o “bichos” no triatominos que se obtuvo en el proyecto hasta el momento.

Lo mencionado anteriormente no resulta extraño si consideramos que en Argentina el Chagas es un problema sanitario con gran impacto y que en algunas zonas es una preocupación frecuente. De hecho, según la Organización Mundial de la Salud, se estima que en nuestro país 1,6 millones de personas estarían infectadas con el T. cruzi (WHO, 2017). Y aunque hay una medicación específica con gran eficacia en el tratamiento de niños/as y adolescentes, hasta el momento no existe una vacuna preventiva, por lo que uno de los principales esfuerzos para disminuir la propagación de la enfermedad se centra en la reducción de la densidad de los insectos vectores.

En términos biomédicos, podemos decir que el Chagas es una enfermedad parasitaria que eventualmente puede ocasionar afecciones en el corazón, el sistema digestivo o el sistema nervioso. Pero consideramos que para entenderla hay que profundizar la mirada, por lo que preferimos definirla como una problemática compleja de salud socioambiental que puede abordarse también desde sus dimensiones epidemiológica, sociocultural y política (Sanmartino et al., 2015).

En nuestro sitio web, a la fecha puede encontrarse mucha información sobre la problemática de Chagas en general, las vinchucas y el funcionamiento de la aplicación. Pero, además, este año incorporamos una sección llamada “Blog” destinada a la comunicación de la ciencia y decidimos planificar y desarrollar una serie web de cuatro capítulos llamada “Conociendo GeoVin” con el interés de mostrar el origen del proyecto y el equipo a cargo. Los contenidos originales se publican en el Blog, en nuestros perfiles de redes sociales (Facebook e Instagram) y en nuestro canal de YouTube, y forman parte de una estrategia comunicacional que desarrollaremos en el siguiente apartado. Esta iniciativa forma parte del reconocimiento de la importancia de la comunicación en proyectos científicos, entendiendo una necesidad mayor al tratarse de ciencia participativa, no meramente con el fin de dar difusión a cierta información, sino de plantear un diálogo.

Desarrollo

En los últimos años, la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC) se ha vuelto muy importante ya que vivimos en sociedades “impregnadas de tecnociencia y condicionadas por el tráfico de información” (Marcos y Calderón, 2002, p. 8). Esto quiere decir, que cada día necesitamos más herramientas y nociones generales para comprender nuestro mundo y tomar decisiones informadas. Con la pandemia de COVID-19, estas reflexiones adoptaron más fuerza y surgieron preguntas en torno a qué contenidos ofrecer y con qué lenguaje, cuáles son las fuentes

legítimas de información y las voces autorizadas, y qué se espera de los públicos, entre otras cuestiones de base.

Hacia el interior del proyecto GeoVin, adherimos con la posición que sostiene que es necesario comunicar más que logros y resultados, incorporando cuestiones referentes a los métodos que se utilizan en las investigaciones, las posibles aplicaciones y riesgos, y cuáles serían los efectos sobre la sociedad y la naturaleza (Marcos y Calderón, 2002). En ese sentido, encaramos un trabajo conjunto con una comunicadora social y un realizador audiovisual para generar piezas de divulgación que formen parte de una estrategia integral e incorporen esos puntos. Cabe aclarar que hablamos de divulgación teniendo en cuenta que este tipo de comunicación se caracteriza por adaptar el mensaje al receptor, su fin es generalmente didáctico y legitimador, y los contenidos no están temporalmente definidos y pueden adoptar la forma de revistas, libros, exhibiciones y documentales, entre otros soportes y formatos (Cortassa, 2020).

El rodaje de la serie "Conociendo GeoVin" se llevó adelante en dos jornadas durante marzo del 2021 en el Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), centro de referencia en investigación científica sobre especies de importancia sanitaria, socioeconómica y agrícola. El equipo de GeoVin fue entrevistado y respondió preguntas en torno a cuatro ejes: los orígenes del proyecto, su trabajo general en el ámbito de la investigación, sus tareas específicas en el proyecto GeoVin, y su visión sobre la ciencia y la ciencia participativa. Bajo esos mismos ejes, luego se editaron cuatro capítulos de entre 5 y 7 minutos cada uno para ser publicados simultáneamente en el canal de YouTube y las redes sociales del proyecto (Facebook e Instagram). Asimismo, en la sección Blog del sitio web cada video es acompañado por un artículo donde se desarrollan más detalladamente los contenidos y se suman algunas fotografías tomadas durante el rodaje.

En el primer episodio de la serie y su correspondiente artículo titulado "El comienzo de la historia de GeoVin (y de este blog)" (Figura 1), se buscó mostrar la "cocina" del proyecto. Es así que se recuperaron las primeras charlas de quienes finalmente conformarían el equipo y el proceso de identificación de un problema de la realidad y los cambios en los objetivos. Respecto a este último punto, mientras que al inicio el foco estaba puesto en el desarrollo de la aplicación, con el tiempo se incluyó la necesidad de encarar acciones educativas y de comunicación sobre la temática de las vinchucas y la problemática de Chagas. Asimismo, en el material se habla de los beneficios para la sociedad del proyecto y su aplicación.

El segundo episodio, en tanto, es acompañado por la nota "¿Quiénes desarrollan y hacen posible el proyecto GeoVin?" (Figura 2.). En este caso, la intención fue mostrar el trabajo diario de cada uno de los integrantes del equipo (sus investigaciones, tareas y otras iniciativas en las que participan) y cómo los aportes y la experiencia de cada uno/a hacen especial el proyecto.



Figura 1. Placa publicada en redes sociales



Figura 2. Placa publicada en redes sociales con el primer artículo del Blog con el segundo artículo del Blog

Al tercer episodio se le suma el artículo titulado “Todos para uno y uno para todos: ¿Cómo colabora cada integrante en el proyecto GeoVin?”. En los contenidos se repasan las tareas específicas de cada integrante del equipo dentro del proyecto (desarrollo tecnológico, toma y ordenamiento de datos referidos a la aparición de triatominos, respuesta a los/as usuarios/as, gestión institucional) y las motivaciones personales para participar. En este punto, quisiéramos resaltar que no hay que olvidar que la ciencia es un “proceso histórico, social y, esencialmente, humano, por lo tanto, constituida por intereses, valores y motivaciones” (Malcher y Cunha Lopes, 2013, p.77).

Finalmente, el cuarto episodio se ocupa de retomar las reflexiones del equipo en torno a la ciencia en general y la ciencia participativa. Vale mencionar que desde el proyecto reconocemos que esta perspectiva demuestra ser de gran utilidad para complementar las posibles limitaciones de los monitoreos “tradicionales”, es decir, aquellos generalmente llevados a cabo por esfuerzos coordinados entre científicos/as y agencias gubernamentales empleando herramientas estandarizadas (Klemann-Junior et al., 2017).

A modo de cierre

En este breve recorrido quisimos reflejar el espíritu de GeoVin: buscar formas de mejorar continuamente nuestras propuestas para ayudar a la comunidad y que, a su vez, las personas que participan puedan intercambiar saberes, habilidades y ser parte del trabajo científico.

Una de nuestras metas a futuro es que esta herramienta pueda ser utilizada por el Ministerio de Salud de Argentina y que exista una triangulación más adecuada entre los/as usuarios/as, el equipo GeoVin y quienes están encargados de rociar las viviendas, conversar con la gente y hacer el análisis de los insectos a lo largo de todas las provincias del país. En ese sentido, esperamos que GeoVin sea entendida como una herramienta que sirva de complemento a todas las acciones que desarrollan actualmente los organismos gubernamentales respecto a la problemática de Chagas.

Por otro lado, seguimos adelante con la puesta en práctica de nuestra estrategia comunicacional, el “camino que elegimos recorrer -entre otros posibles- para alcanzar ciertos objetivos de cambio que nos propusimos” (Uranga y Vargas, 2020, p.170). Es decir, elecciones en cuanto a la implementación de acciones, creación de medios y recursos, formas de vincularnos a los actores sociales relacionados con la temática, y modos de alcanzar a distintos públicos.

Durante esta primera etapa, que contempla el 2021, el objetivo central fue darles identidad a las redes sociales con la definición del modo de dirigirnos en nuestros mensajes, la elección de una paleta de colores y la utilización de hashtags, además por supuesto de la publicación de contenido propio. También, generar la serie web como un institucional que aspira, además, a convocar a la audiencia a conocer más sobre el tema y la ciencia en general. En los meses siguientes, la intención es apuntar a generar propuestas que retomen las inquietudes de quienes nos siguen (por ejemplo, cómo manipular al insecto para tomarle una fotografía con el celular o realizar tutoriales de uso de la aplicación o de la página web en forma de video) y fomentar el diálogo y la participación.

Referencias bibliográficas

- Cortassa, C. (2020). Clase 3: La investigación en Comunicación Científica (I): El análisis de las Prácticas. Conceptos e implicaciones de los modelos teóricos. Diplomatura Universitaria Superior en Comunicación Pública de la Ciencia - Facultad de Ciencias Sociales - UNCPBA.
- Haklay, M. (2015). *Citizen Science and Policy: A European Perspective*. Wilson Center. Common Labs. Case Study Series (Vol. 4).
- Klemann-Junior L., Villegas Vallejos MA., Scherer-Neto P. y Vitule JRS. (2017). Traditional scientific data vs. uncoordinated citizen science effort: A review

- of the current status and comparison of data on avifauna in Southern Brazil. *PLoS ONE* 12(12): e0188819. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188819>
- Malcher, M.A. y Cunha Lopes S. (2013). Construyendo una noción de comunicación de la ciencia. Chasqui. *Revista Latinoamericana de Comunicación*, 0(122), 74-81.
- Marcos, A., y Calderón, F. (2002). Una teoría de la divulgación de la ciencia. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 3(7), 7-40.
- Sanmartino, M. (Coordinación) (2015). *Hablamos de Chagas. Aportes para (re)pensar la problemática con una mirada integral*. Contenidos: Amieva, C., Balsalobre, A., Carrillo, C., Marti, G., Medone, P., Mordeglia, C., Reche, V.A., Sanmartino, M., Scazzola y M.S. CONICET.
- Uranga W. y Vargas T. (Coordinación) (2020). *Planificación y gestión de procesos comunicacionales*. Facultad de Periodismo y Comunicación Social. Universidad Nacional de la Plata.
- World Health Organization. (2017). *Fourth WHO Report on neglected Tropical Diseases: Integrating neglected tropical diseases into global health and development*. World Health Organization 4. 1-271.
URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/255011>

Conteúdos negligenciados no ensino de ciências: influências das relações interpessoais na tomada de decisões

Luiz Alberto Lorenzi Filho (luiz.lorenzi@acad.pucrs.br)¹

Valderez Marina do Rosário Lima (valderez.lima@pucrs.br)²

Resumo

O presente estudo tem como questão norteadora: que implicações as relações interpessoais entre aluno e professor podem oferecer à negligência de conteúdos no ensino de ciências? Como objetivo, busca-se investigar como a relação entre aluno e professor pode influenciar a prática ou supressão da negligência conteúdos no ensino de ciências. A investigação é de caráter qualitativo e foi realizada em escolas públicas da região metropolitana de uma cidade do sul do Brasil, enquadrando -se como um estudo de caso. Para atender ao objetivo da pesquisa, foram utilizados como instrumentos de coletas de dados a entrevista semiestruturada, partindo de uma questão confrontativa, e observação direta de aulas, conforme proposto por Yin (2005) e Flick (2009). As entrevistas foram realizadas com dez professores de ciências da educação básica, buscando identificar como o professor relata as relações interpessoais em sala de aula e como aborda os conteúdos planejados. Além disso, foram observadas as aulas de cinco dos dez professores entrevistados, a fim de verificar na prática o trabalho com os conteúdos e a forma como ocorre as relações entre alunos e professores. Os dados coletados foram transcritos para um corpus e analisados por meio da Análise Textual Discursiva descrita por Moraes y Galiazzi (2011). Buscou-se como enfoque a apresentação da categoria emergente “aspectos das relações em sala de aula”, a qual apresenta um maior número de argumentos relacionados a questão norteadora e ao objetivo da investigação. A partir da categoria em

1 Mestre e Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Porto Alegre – RS, Brasil.

2 Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Porto Alegre – RS, Brasil.

questão foi construído um metatexto, No qual expressou-se que as relações interpessoais entre alunos e professores em sala de aula auxiliam o professor a identificar as necessidades de seus estudantes promovendo estratégias de ensino que facilitem e motivem a aprendizagem. Dessa forma, o professor que conhece e dialoga com seus alunos tem menores chances de negligenciar conteúdos do que o professor que não incentiva ou não possui uma relação saudável de convívio com seus alunos em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Conteúdos Negligenciados; Análise Textual Discursiva.

Introdução

A prática docente dentro do ensino de ciências é uma tarefa ampla e por vezes complexa. Em termos de educação básica, em meio a uma grande quantidade de conteúdos, muitos educadores buscam julgar e escolher trabalhar apenas aqueles considerados essenciais para formação do sujeito. Nesse processo de escolha e tomada de decisões, alguns fatores indesejáveis que envolvem os processos de ensino e de aprendizagem podem surgir. Entre esses fatores encontra-se o que será chamado neste texto de “conteúdos negligenciados”. Os conteúdos negligenciados podem ser entendidos como todo conteúdo de natureza conceitual, procedimental ou atitudinal, definidos pelas bases educacionais vigentes e que auxiliam na formação integral dos estudantes, mas que por motivos relacionados à prática e à formação docente acabam não sendo trabalhados em aula pelo professor (Lorenzi, 2020).

É dentro desse contexto que a presente investigação se encontra. Nesse sentido, tem-se como questão norteadora: **“que implicações as relações interpessoais entre aluno e professor podem oferecer à negligência de conteúdos no ensino de ciências?”**. Para buscar subsídios para responder à questão apresentada tem-se como objetivo investigar como a relação entre alunos e professores pode influenciar na prática ou supressão da negligência de conteúdos no ensino de ciências.

Conteúdos negligenciados no ensino de ciências

Tratando-se de educação escolar, os conteúdos podem ser definidos como “conjunto de conhecimentos ou formas culturais cuja assimilação e apropriação pelos alunos é considerada essencial para o seu desenvolvimento e socialização” (Coll et al., 2000, p. 12). Zabala (2010) complementa evidenciando que é preciso entender “conteúdo” como tudo aquilo que se deve aprender para alcançar objetivos de desenvolvimento de todas as capacidades dos indivíduos. Para

os autores citados, os conteúdos podem ser divididos, de modo geral, entre: conceituais, procedimentais e atitudinais.

Conteúdos conceituais são aqueles que fazem parte da base de construção do pensamento englobando fatos, conceitos e princípios. (Bernini et al. 2012). Já os conteúdos procedimentais são compostos por ações orientadas e com uma finalidade, dirigida a realização de um objetivo (Zabala, 2010). São aqueles que permitem colocar em prática o conhecimento construído com os conteúdos conceituais, auxiliando no desenvolvimento de diversas habilidades (Bernini et al. 2012). Os conteúdos atitudinais têm por objetivo trabalhar valores, normas, atitudes e posturas individuais e coletivas para dentro e fora do ambiente escolar (Coll et al., 2000).

As três naturezas de conteúdos são interdependentes e deveriam apresentar o mesmo grau de importância nas organizações curriculares. Contudo, os conteúdos conceituais, por vezes, são os únicos entendidos como conteúdos escolares, deixando procedimentos e atitudes em segundo plano (Coll et al., 2000). É neste contexto em que a prática de negligenciar conteúdos ocorre. Negligenciar um conteúdo significa impedir o conhecimento do mesmo pelo estudante por acreditar que não fará sentido ou que não se enquadra em seu contexto de vida, sem uma justificativa plausível para tal ação (Lorenzi, 2020). Ressalta-se que quando o professor conhece o estudante e suas necessidades e opta, a partir desses conhecimentos, pelo trabalho de alguns conteúdos num determinado momento em detrimento de outros, não estamos falando de negligência de conteúdo.

Com base no exposto, se reafirma a importância dos estudos referente aos conteúdos negligenciados no ensino de Ciência, buscando alternativas para a supressão de tal ação, a fim de garantir a formação integral dos estudantes atendendo a suas necessidades e promovendo a cidadania.

Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa possui uma abordagem qualitativa do tipo estudo de caso. Para o levantamento dos dados optou-se pela utilização de dois instrumentos, sendo eles: entrevista semiestruturada e observação direta da prática docente em sala de aula.

Em relação aos participantes da pesquisa encontram-se dez professores de ciências da educação básica, todos atendendo aos seguintes critérios:

- 1) ser professor de ciências;
- 2) possuir graduação na área das ciências da natureza;
- 3) experiência profissional acima de seis meses;
- 4) atuação no ensino fundamental (anos finais) das redes públicas e/ou privadas.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas, desencadeadas por meio de uma questão confrontativa (Flick, 2009), a qual abordou um caso fictício baseado na prática docente. As demais questões da entrevista foram elaboradas de acordo com as respostas dos entrevistados, seguindo a temática da pesquisa.

Com relação a observação direta, foram observadas as aulas dos professores de ciências que se enquadram nos critérios para participantes da pesquisa e que autorizaram a realização das observações, com a finalidade de verificar como a relação entre aluno e professor pode influenciar na prática ou supressão da negligência conteúdos no ensino de ciências.

Os dados obtidos por meio das entrevistas e das observações foram organizados, transcritos num corpus único e, posteriormente, analisados. Para a análise dos dados foi utilizado o método de Análise Textual Discursiva (ATD) proposto por Moraes y Galiazzi (2007). A ATD organiza-se por meio de quatro focos principais, são eles: desmontagem dos textos (unitarização); estabelecimento de relações (categorização); captando um de relações (categorização); captando um novo emergente (metatextos), o último foco não se caracteriza como um passo da análise em si, mas uma caracterização de todo o processo, trata-se de compreender a ATD como um processo auto-organizado (auto-organização).

A partir da análise dos dados emergiram três categorias finais e seis subcategorias que possibilitam a compreensão acerca dos conteúdos negligenciados no ensino de ciências. A partir das categorias finais são construídos os metatextos, considerados como o novo emergente da pesquisa.

Ressalta-se que, devido a limitação de páginas e com a finalidade de atender ao objetivo da presente pesquisa de forma eficaz, optou-se por apresentar o metatexto da subcategoria: aspectos das relações interpessoais em sala em aula. A presente subcategoria apresentou maior número de argumentos que se relacionam a problemática em questão.

Aspectos das relações interpessoais em sala de aula

De acordo com Vasconcellos (2008) um dos desafios pedagógicos do projeto de ensino e de aprendizagem é superar a prática de inibir as necessidades de conhecimento dos estudantes, não incentivando o conhecimento de mundo dentro da sala de aula e evitando os questionamentos dos estudantes (o que configura um quadro de negligência de conteúdos). Nesse sentido, torna-se essencial conhecer o sujeito que está presente na sala de aula, buscando identificar suas necessidades, a fim de relacioná-las e atendê-las durante o desenvolvimento do conteúdo programático. Kullok (2002) complementa que as relações desenvolvidas em sala de aula também auxiliam o professor a traçar objetivos para a sua prática pedagógica. Nas entrevistas os professores relataram

alguns aspectos das relações de sala de aula que influenciam na forma como ensinam:

Percebo que quando eu conheço a turma eu não preciso fazer prova, porque eles já estão acostumados a pensarem diferente (E04P09Q11F10).

Quando monto minhas aulas eu costumo pensar no meu processo de aprendizagem, nas minhas dificuldades durante o fundamental, então a partir do que eu observo dos meus alunos, eu tento pensar como eles estão se sentindo em relação ao conteúdo (E01P04Q07F05-06).

Eu vejo que através do diálogo com eles eu consigo auxiliar na vida deles, decisões e por aí vai (E01P05Q16F02).

Eu sou muito aberto com meus alunos, principalmente quando eles querem falar sobre sexualidade, isso faz com que eles me perguntem tudo sobre o tema (E04P09Q07F06).

Com base nos relatos dos professores é visto a importância que as relações estabelecidas entre professor e aluno apresentam para a boa convivência entre os sujeitos dentro da sala de aula. Além disso, como relatado pelos professores, a partir das relações estabelecidas com a turma, se consegue definir as estratégias de ensino, e as formas de avaliação que serão utilizadas. Para Kullok (2002) o professor conhece a turma que trabalha quando considera o desenvolvimento cognitivo dos alunos; respeita o processo de aprendizagem de forma coletiva, mas, sobretudo, individual; acompanha o ritmo de cada aluno; e está atento ao comportamento e suas alterações.

Ademais, a fala do professor 09, evidencia outro aspecto importante da relação entre alunos e professor. Em outro momento, durante as entrevistas, o professor 09 relatou ser o único professor que conversa com os estudantes sobre sexualidade, já que os demais professores preferem não falar sobre o assunto. Sendo assim, há reciprocidade entre a abertura do professor a dialogar sobre a temática e a confiança dos alunos em procurarem o professor para solucionar suas possíveis dúvidas.

Nesse sentido, como afirma Freire (2008), não há temas ou valores que não possam ser debatidos em sala de aula, o que difere é a linguagem e o testemunho que será utilizado, respeitando as questões sociais, culturais e históricas do contexto em que é falado e testemunhado.

Contudo, em determinados casos a indiferença entre alunos e professor pode trazer alguns problemas para os processos de ensino e de aprendizagem, como presentes nas situações abaixo:

Professor, ainda sem interagir muito com a turma, a não ser para chamar a atenção, num tom muito autoritário exclama: "gente que fedor nessa sala, por favor, vamos cuidar os hábitos de higiene". A turma, que pelo visto não

tem uma boa relação com o professor, não leva a sério e começam a fazer piada com o comentário (E01P05OB01).

Professor inicia a aula lembrando da combinação com relação ao andamento das aulas e caso a turma esteja muito dispersa fará ditado. Após a fala, vira-se para o quadro e começa a passar o conteúdo na forma de texto. O combinado parece não estar sendo cumprido pela turma, no entanto o professor continua virado para o quadro concentrado no texto que está passando, o qual se baseia na cópia de textos prontos do livro. Num determinado momento da aula um dos alunos pede o professor para trazer algum filme para eles verem ou talvez fazer algum trabalho na informática. Professor não dá a devida atenção e imediatamente descarta a sugestão dada pela estudante (E01P05OB05).

Delizoicov et al. (2007) relatam que o professor de ciência é responsável por mediar a aprendizagem dos estudantes no que se refere aos conhecimentos científicos. Além disso, a aprendizagem deve ser prazerosa e significativa tanto para o aluno quanto para o professor (Ibid.). Para que isso ocorra é essencial que existam relações de convivência positivas dentro da sala de aula. Como observado nas situações acima, percebe-se que as dificuldades de convivência entre alunos e professor afetam negativamente o ensino e a aprendizagem, tornando as aulas de ciências maçantes, cansativas e sem significado tanto para o professor quanto para os alunos. Obviamente, como observado, as situações descritas referem-se a uma turma que possui diversas necessidades em relação às atitudes como estudantes (e além, como cidadão), no entanto tais necessidades não são sanadas pelo professor, tampouco pela equipe pedagógica da escola. Por outro lado, há a figura de um professor que talvez não consiga enxergar essas necessidades nos alunos ou acredita não ser de sua responsabilidade saná-las. Ao descartar a possibilidade de assistir um filme ou de realizar uma atividade na informática, como sugere um dos estudantes, o professor pode estar demonstrando uma situação de alienação em suas ideias (Vasconcellos, 2008), as quais não geram os efeitos desejáveis em termos de aprendizagem.

No entanto, a responsabilidade de manter as relações positivas em sala de aula não é somente do professor, mas também dos alunos. O professor 03 relata que “muitas coisas não dão certo em aula por falta de adesão e interesse dos estudantes, mesmo o professor se esforçando para dar uma boa aula”. Sendo assim, é importante que o estudante entenda que também é responsável por garantir a sua aprendizagem, estando ciente de seus deveres dentro do ambiente escolar.

Kullok (2002) escreve que a aula deve ser um espaço de vivência que visa a discussão, o estudo, a pesquisa e o debate. Sendo assim, além da relação aluno-professor, também se torna importante valorizar e criar condições para a construção de relações entre os alunos. As observações abaixo das aulas dos professores participantes da pesquisa se relacionam a tal atitude:

O professor elaborou uma lista de exercícios com base nas questões da prova com maior índice de erros. Os alunos se reúnem em trios e começam a realizar os exercícios. Quando há dúvidas, há trocas de informações entre os próprios alunos. Professor atua então como um mediador do processo de ensino e de aprendizagem, interferindo quando há muita dificuldade ou quando os alunos estão com equívocos no entendimento de um dado conceito. Os estudantes aprendem e ensinam juntos e o professor media todo processo (E01P01OB04).

No final da aula os alunos cobram o professor pela aula prática que tinha prometido que iria fazer. Professor muito envergonhado se desculpa com a turma e explica que estava sem dinheiro para comprar os materiais necessários, já que havia recebido o salário parcelado. A turma se sensibiliza com a situação. Combinam então que na outra aula cada um irá trazer o que precisava para a aula prática, que acaba acontecendo por autonomia dos alunos (E01P02OB06)

Além disso, na última situação apresentada observa-se nos estudantes empatia em relação à situação vivenciada pelo professor no momento, além de demonstrarem responsabilidade em buscar diferentes formas de aprender. Ser um sujeito ativo em sala de aula, para o estudante, não se restringe somente a construção do conhecimento, mas também nas transformações promovidas em relação as situações de aprendizagem. Nesse sentido, Kullo (2002) relata que o relacionamento entre professor e aluno deve ser de amizade, solidariedade, respeito mútuo, no qual não seja concebida qualquer atitude que culmine em uma aprendizagem hostil.

Considerações finais

A presente investigação buscou identificar “que implicações as relações interpessoais entre aluno e professor podem oferecer à negligência de conteúdos no ensino de ciências?”, tendo como objetivo buscar investigar como a relação entre aluno e professor pode influenciar na prática ou supressão da negligência conteúdos no ensino de ciências. Inicialmente admite-se que o professor só consegue identificar o que seus alunos necessitam aprender por meio de relações de conhecimento estabelecidas em sala de aula. O professor que conhece a turma que trabalha, as individualidades dos seus estudantes, bem como o contexto em que estão inseridos consegue alcançar melhores resultados nos processos de ensino e de aprendizagem.

Desse modo, ressalta-se a importância do fortalecimento das relações em sala de aula tanto entre professor e aluno, quanto entre os alunos, a fim de fortalecer vínculos que visem a boa convivência, o desenvolvimento de atitudes

para vida em sociedade, além de uma relação de parceria em torno do aprender. Uma sala de aula que não há interação dificilmente desenvolverá habilidades necessárias para a transformação da sociedade, tais como senso crítico, autonomia e a capacidade de reflexão. Ademais, o professor que não conhece o aluno que trabalha e aliena-as em sua prática, provavelmente continuará a negligenciar conteúdos essenciais para a formação dos estudantes como sujeitos transformadores da sociedade em que estão inseridos.

Busca-se assim propor que a prática de negligenciar conteúdos pode ser superada pelo professor por meio do estabelecimento de relações de conhecimento e diálogo com estudantes, a fim de identificar aquilo que desejam, carecem e precisam aprender para formarem-se integralmente e viverem em sociedade. Além disso, formar integralmente os estudantes significa entender os conteúdos em uma perspectiva conceitual, procedimental e atitudinal, valorizando as trocas de experiências em sala de aula e o desenvolvimento de atitudes para a transformação da sociedade.

Referencias bibliográficas

- Bernini, D. et al. (2012). *Objetivos procedimentais, atitudinais e conceituais na avaliação da aprendizagem* [artigo completo em anais]. Congresso Brasileiro de Informática na Educação 2012, São Paulo – Brasil.
- Carvalho, A. M. P. et al (2016). *Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo* (1-17). Pioneira Thomson Learning.
- Coll, C. et al. (2000). *Os conteúdos na reforma: Ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Artes Médicas, 2000.
- Delizoicov et al. (2007). *Ensino de ciências: Fundamentos e método*. Cortez.
- Flick, U. (2009) *Introdução à Pesquisa Qualitativa*. Artes Médicas.
- Freire, P. (2008). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática docente*. Paz e Terra.
- Kullook, M. G. B. (2002). *Relação professor-aluno: Contribuições à prática pedagógica* (pp. 9-25). Edufal.
- Lorenzi Filho, L. A. (2020). *Conteúdos Negligenciados no Ensino de Ciências: um estudo de caso na educação básica* [Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – Brasil]. <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/9236>
- Moraes, R. y Galiuzzi, M. do C. (2008). *Análise Textual Discursiva*. Unijuí.
- Vasconcellos, C. y dos S (2002). *Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico*. Libertad. ISBN:85-85819-07-3
- Zabala, A. (2010). *A prática educativa: Como ensinar*. Artes Médicas

Proyecto piloto para implementar un proyecto de participación ciudadana en el escalamiento de ionogramas del Radio Observatorio de Jicamarca

Alessandro Strobbe (astrobbe@gmail.com)¹

Amanda Vilchez (amandavilchez.bio@gmail.com)²

Stephany Ccanto (u20201c318@upc.edu.pe)³

Marie Girón (marie.giron@upc.pe)³

Enrique Rojas (elrg6@cornell.edu)⁴

Resumen

Existen varias técnicas para monitorear el estado del espacio cercano a la Tierra, siendo el escalamiento de ionogramas una muy utilizada. Los ionogramas son representaciones gráficas de la cantidad de iones y electrones en la ionósfera, medido por una ionosonda que mide el tiempo que tardan en reflejarse las ondas de distinta frecuencia que emite para este fin. Los ionogramas utilizados en este proyecto han sido medidos por la ionosonda VIPIR del Radio Observatorio de Jicamarca, los cuales no están siendo escalados, por lo que este proyecto tiene como finalidad proponer una opción viable para su escalamiento. Además, los ionogramas provenientes de zonas cercanas al ecuador magnético suelen ser más difíciles de interpretar con sistemas automáticos debido a fenómenos que se presentan en estas latitudes.

En este proyecto proponemos el escalamiento de ionogramas con la participación de voluntarios no especializados bajo la metodología de ciencia ciudadana utilizando la plataforma Zooniverse.org. Se cargarán los ionogramas en la plataforma, y en esta, los voluntarios realizarán el trazado utilizando una herramienta programada para este fin, lo cual permitirá obtener los resultados en forma de coordenadas. Los voluntarios contarán con un tutorial con imágenes, y recibirán una capacitación mediante un vídeo en lenguaje no técnico que explica el

1 Sociedad Secular Humanista del Perú. Lima, Lima, Perú

2 Ciencia Ciudadana Perú. Lima, Lima, Perú

3 Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Lima, Perú

4 Cornell University. New York, Ithaca, EE.UU

proceso detallado para el escalamiento de los ionogramas y la ciencia relacionada a estos. Para realizar un proyecto efectivo hemos considerado necesario realizar un proyecto piloto para estudiar y optimizar los tutoriales, la plataforma, encuestas de diagnóstico, el público objetivo, y la estrategia comunicacional. Este piloto está dirigido a estudiantes interesados en iniciativas de colaboración abierta (crowdsourcing). Previo a su participación, los voluntarios deberán responder una encuesta con la cual conoceremos sus intereses, motivaciones, y nivel de literacidad científica. Con esta encuesta se desarrollarán los perfiles de los participantes para poder determinar sus expectativas e interés inicial, y evaluar la evolución de estos parámetros. Los voluntarios participarán de un grupo en redes sociales en el que se utilizarán las siguientes estrategias de gamificación para motivar la constancia y el compromiso: un sistema de puntos, insignias, niveles, y un marcador general; y en paralelo recibirán noticias sobre física espacial. En base a estos resultados se determinará la mejor estrategia para el proyecto final.

Palabras clave: Zooniverse, ionogramas, ionósfera, física espacial.

1. Introducción

La ionósfera representa la porción ionizada de nuestra atmósfera. Se extiende desde aproximadamente 70 km de altura respecto a la superficie de la Tierra, y ocupa parte de la mesosfera (45 km a 95 km), termosfera (95 km a 500 km) y exosfera (a partir de los 500 km). La ionosfera cumple un papel fundamental en la propagación de ondas electromagnéticas y en la interacción con partículas cargadas provenientes del Sol, rayos cósmicos, etc.

Cuando una onda electromagnética viaja verticalmente desde la Tierra y penetra en la ionósfera, esta llega una altura en la cual el índice de refracción se hace cero lo que ocasiona que la onda se refleje y pueda ser captada al regresar. El sonar ionosférico o ionosonda transmite un pulso de radio verticalmente y mide el tiempo que tarda la señal en reflejarse. La representación gráfica que la sonda genera se llama ionograma, y esta muestra el tiempo de vuelo de cada onda y su frecuencia. Luego de obtener este ionograma, se procede al escalamiento, lo que significa identificar ciertos parámetros característicos de la ionosfera. Estos parámetros le sirven a la comunidad científica para estimar cómo es que se distribuyen los electrones en el espacio.

Los ionogramas poseen información que es de mucha utilidad para entender el clima espacial, el impacto del cambio climático a estas alturas, las tormentas ionosféricas, y otros fenómenos terrestres. Sin embargo, muchas ionosondas no poseen un sistema de escalamiento automatizado, y los existentes no son totalmente confiables.

La plataforma de ciencia ciudadana Zooniverse permite capacitar voluntarios para que, mediante tutoriales, aprendan a realizar los trazos de los ionogramas

con herramientas que esta plataforma posee. Luego se pueden descargar las coordenadas (los datos del escalamiento) para así procesarlos y desarrollar una base de datos con utilidad científica. Además, esta base de datos podría utilizarse para entrenar un sistema basado en técnicas de inteligencia artificial que sea capaz de realizar el escalado de manera automática.

Los ionogramas por utilizar provienen de la ionosonda VIPIR del Radio Observatorio de Jicamarca (ROJ), los cuales no están siendo procesados, y este proyecto puede representar un sistema de escalamiento eficiente que además permitirá hacer más al ROJ más conocido en el Perú y Latinoamérica. Además, el proyecto permitirá enseñar a la población acerca del clima espacial, mientras se experimenta con distintas estrategias de ciencia ciudadana, y se determina cuáles son las mejores para aplicar en otros proyectos en nuestra región.

2. Zooniverse y la plataforma del proyecto

¿Qué es Zooniverse?

Zooniverse es una plataforma online que permite el desarrollo de proyectos de ciencia ciudadana cumpliendo con los estándares: observación, pregunta, hipótesis. Así, acorde a Rey (2018), este repositorio almacena 120 proyectos, con más de 1,7 millones de voluntarios/as de todo el mundo colaborando en estas investigaciones. Se han publicado más de 150 artículos científicos a partir de estas investigaciones.

En la siguiente figura (Khairunnisa et al., 2021) se observa el nivel de éxito de la plataforma Zooniverse durante un rango de 24 horas. Ello demuestra el crecimiento en la realización de proyectos de ciencia ciudadana a nivel mundial y del desenvolvimiento eficiente de los voluntarios ante determinados objetivos científicos planteados mediante esta plataforma.

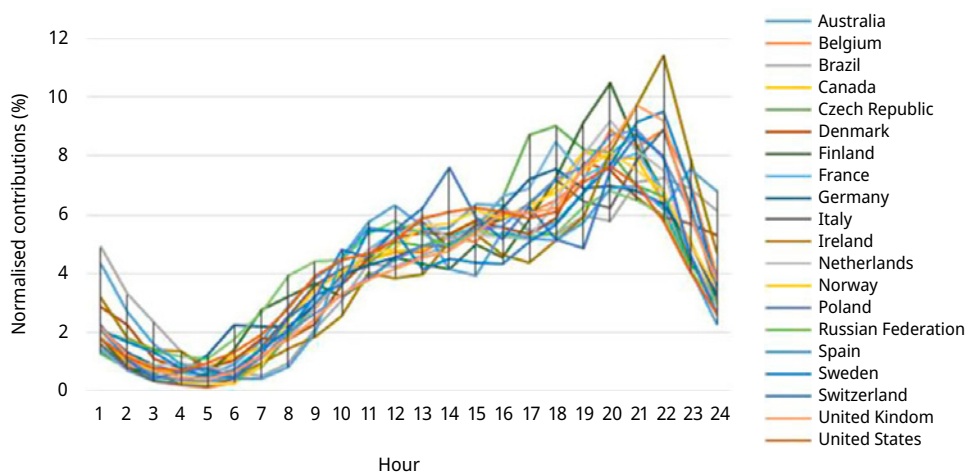


Figura 1.

3. La implementación de la plataforma

3.1 Sobre los tutoriales

El creador del proyecto describe y explica de manera gráfica y textual los pasos para la realización del proyecto. En esta imagen se observa la realización del tutorial en la plataforma Zooniverse. Primero, se encuentra la casilla para escribir el nombre del tutorial que identificará al conjunto de pasos que debe de seguir el voluntario. Segundo, se encuentra por casilla los pasos a describir, en esta parte se encuentran diferentes opciones para implementar en la explicación como videos, imágenes, textos, enlaces, entre otros.

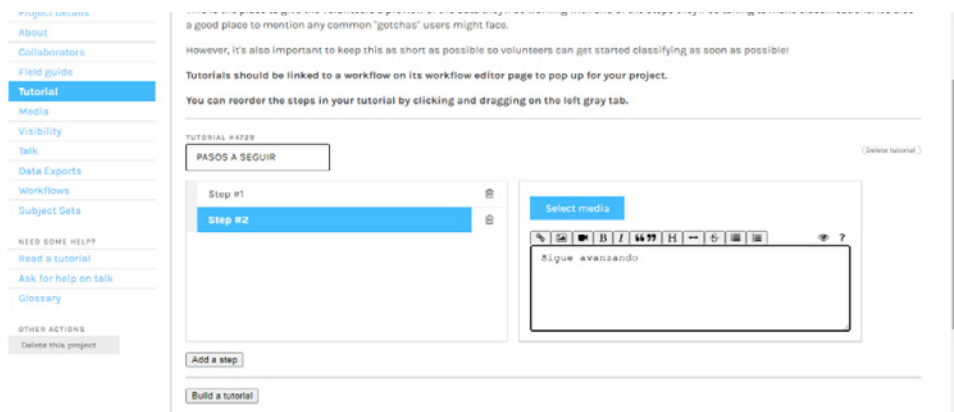


Figura 2.

3.2 Sobre la Interfaz gráfica de usuario (GUI)

La plataforma Zooniverse permite utilizar diversos objetos gráficos para que el usuario realice el escalamiento de ionogramas. Estamos utilizando tres rectángulos para encerrar las curvas de las capas E, F1 y F2 de la ionosfera, y de esta forma se establezcan las coordenadas necesarias para almacenar apropiadamente los parámetros escalados. Además, contará con un círculo para señalar estructuras que el participante no pueda identificar. Esto permitirá, además, crear una base de datos con fenómenos potencialmente interesantes para la comunidad científica.

El usuario tendrá una guía tutorial permanentemente para que pueda consultar las instrucciones del escalamiento. Esta cuenta con una explicación en texto e imágenes, en una ventana emergente con pestañas que permiten la navegación.

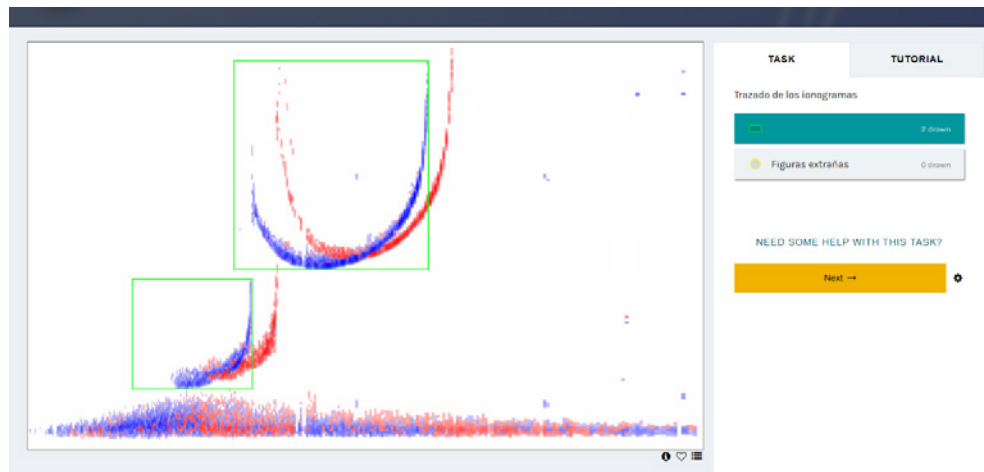


Figura 3.

4. Proyecto piloto y resultados preliminares.

El objetivo del proyecto piloto será medir la respuesta de los participantes a la primera versión de la plataforma. Se obtendrá información sobre el impacto en los voluntarios y sobre los procesos del proyecto. Con esta información, se realizan los cambios necesarios para el posterior lanzamiento a mayor escala.

4.1 Selección de participantes.

En principio, los participantes para el plan piloto serán personas interesadas en el proyecto: estudiantes de los últimos años de la etapa escolar, estudiantes universitarios y profesionales en general de cualquier edad. De esta manera, obtendremos estimaciones para el tamaño de la muestra y el grupo etario idóneo.

4.2 Desarrollo e implementación de encuestas y métricas de éxito.

En línea con la evaluación de la experiencia y aprendizaje de los participantes en el proyecto, se elaborará una encuesta inicial y final a fin de obtener datos que nos permitan caracterizar nuestro público objetivo y evaluar los resultados del aprendizaje informal posterior a su participación. Para ello, la encuesta inicial incluirá datos demográficos tales como edad, sexo, localidad, mayor nivel de educación obtenido y especialidad en caso se encuentren estudiando un pregrado o posgrado. Estos datos contextualizan los resultados del aprendizaje

y caracterizará el perfil del participante, para un mejor diseño de estrategias de difusión del proyecto en redes sociales adaptado a nuestro público objetivo.

Adicionalmente, se incluirán preguntas estandarizadas para la estimación de la “motivación” y “habilidades” (Phillip et al., 2014) de los participantes previo y posterior a su participación en el proyecto. Para ello, se utilizarán encuestas validadas por el laboratorio de Cornell de investigación de evaluación ornitológica, para los objetivos respectivos (Porticella et al., 2017). Ambos instrumentos de evaluación utilizan una escala de cinco puntuaciones, entre “Totalmente de acuerdo” a “Totalmente en desacuerdo” permitiendo la aplicación de pruebas T y ANOVA. La evaluación continua de nuevos participantes y aquellos que participan en el proyecto de manera recurrente, hará posible la mejora continua de los métodos utilizados en la comunicación del estudio, capacitación en el proyecto y alcance de nuevos voluntarios.

5. Debate y conclusiones

El proyecto tiene por finalidad crear un mecanismo que permita escalar ionogramas proporcionando datos útiles para su futuro análisis, y el proyecto piloto permitirá determinar si los datos obtenidos poseen la calidad suficiente para esto. En la fase piloto se evaluará de forma cualitativa los cambios que se deben realizar para que el lanzamiento del proyecto esté correctamente direccionado al objetivo final. También se entrevistará a los participantes para retroalimentar el proyecto con su experiencia y determinar qué aspectos deben corregirse en la capacitación, comunicación y gamificación de este, así como de todas las estrategias utilizadas.

En la versión pública, los ionogramas serán escalados por más de un participante para poder reducir el margen de error. Existen técnicas estadísticas para disminuir los sesgos en los datos producidos por personas no especializadas, por lo que el proyecto piloto permitirá establecer cuál es el mejor mecanismo para atenuar estos errores (Chocó, 2016). Y de esta forma, que el resultado final sea de utilidad científica. Al mismo tiempo, esto permitirá crear un sistema de auditoría mediante el muestreo de algunos ionogramas y mantener el margen de error en rangos aceptables.

El proyecto tiene por finalidad proporcionar las bases necesarias para en un futuro implementar otros proyectos de ciencia ciudadana con otras bases de datos del ROJ para más análisis colectivos.

Agradecimientos: Queremos manifestar nuestro agradecimiento al personal del Radio Observatorio de Jicamarca por proporcionar los datos utilizados en este proyecto, especialmente a César de la Jara y Marco Milla por la confianza depositada en nosotros. También queremos agradecer a Bruce Lewenstein por las valiosas sugerencias y desinteresado apoyo académico.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias bibliográficas

- Chocó, André (2016). Elementos para evitar errores en el diseño de investigaciones en ciencias de la salud. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia*. Guatemala.
- Ibrahim Khairunnisa, Khodursky Samuel. y Yasserli Taha (2021). Gender Imbalance and Spatiotemporal Patterns of Contributions to Citizen Science Projects: The Case of Zooniverse. *Frontiers in Physics*.
<https://doi.org/10.3389/fphy.2021.650720>
- Phillips, T., Porticella, N. y Bonney, R. (2017). *Skills for Science Inquiry Scale* (Custom). Technical Brief Series. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca NY.
- Phil Wilkinson (2007). Scaling Ionograms. IPS.
- Porticella, N., Phillips, T., and Bonney, R. (2017). *Motivation for Doing and Learning Science Scale* (Custom). Technical Brief Series. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca NY.
- Rey, Amalio (2018). Ciencia Ciudadana: el caso de Zooniverse. *Inteligencia Colectiva*. <https://www.bloginteligenciacolectiva.com/ciencia-ciudadana-caso-zooniverse/>
- Wakai, N., Ohyama, H. y Koizumi, T. (1987). *Manual of Ionogram Scaling*. Radio Research Laboratory of Japan. Ministry of Post and Telecommunications. https://www.sws.bom.gov.au/IPSHosted/INAG/scaling/japanese_manual_v3.pdf

Los murciélagos y la ciudadanía de Lima, del temor al involucramiento

Amanda Vilchez¹;
Jaime Pacheco²;
Juan Pellón³

Resumen

Lima alberga alrededor de 19 especies de murciélagos, siendo uno de los grupos de mamíferos más diversos en esta ciudad. Sin embargo, su presencia ha sido objeto de una mala reputación por parte de los medios de comunicación, viéndose esta problemática acentuada en el último año por su asociación con el COVID-19. En este contexto, se ha desarrollado un proyecto de ciencia ciudadana que apunta a complementar la información existente sobre los murciélagos en áreas urbanas de la ciudad y educar a la ciudadanía sobre estos animales. Esto se logrará a través de dos actividades principales: un monitoreo ciudadano de murciélagos y una estrategia en redes sociales que divulgue información de estos animales nocturnos.

En el presente trabajo presentamos los resultados preliminares de este proyecto, habiendo contado con la participación de alrededor de 50 participantes, con un registro total de once especies de murciélagos en el año 2021.

Palabras clave: monitoreo ciudadano, ciencia ciudadana, ecosistemas urbanos

Introducción y problemática

En Lima, algunos componentes de la biodiversidad, como la flora y las aves, han sido ampliamente estudiados en ambientes silvestres y en zonas urbanas de la región cuentan con reportes que permiten actualizar su conocimiento. Sin embargo, otros grupos taxonómicos, como los murciélagos y roedores, solo se conocen a partir de escasas investigaciones recientes e información en proceso de publicación. Hasta el año 2021, únicamente dos investigaciones documentaron las especies de

1 Ciencia Ciudadana Perú (CCP). Lima, Perú

2 Centro de Investigación Biodiversidad Sostenible (BioS). Lima, Perú

3 Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM). Lima, Perú

murciélagos que habitaban los ecosistemas urbanos de Lima. La primera de ellas describió la quiropterofauna en Lima y alrededores, reportando 14 especies (Ortiz de la Puente, 1951). Posterior a ello, en el 2002, una investigación de patrones reproductivos de murciélagos realizada en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional Agraria la Molina reportó cinco especies de murciélagos (Mena y Williams, 2002). Un reciente trabajo realizado en el área urbana y alrededores de Lima (Mena et al. 2021) ha registrado 15 especies de murciélagos, sumando históricamente 19 especies, demostrando la alta riqueza de murciélagos en ambientes urbanos costeros. No obstante, este estudio debe ser complementado con un mayor rango espacial de muestreo para caracterizar adecuadamente las variaciones que pueden observarse en los distritos que conforman la ciudad de Lima y cuya cercanía a ecosistemas naturales, niveles de ruido, contaminación, extensión y gestión de áreas verdes pueden influir en el hábitat ofertado.

Es preciso resaltar que los murciélagos representan un grupo de animales ideal para empezar a llenar la brecha de conocimiento acerca de la biodiversidad en Lima. En primer lugar, por su importancia ecológica, los murciélagos son un grupo muy diverso en la región Neotropical y realizan servicios ecosistémicos como: control de insectos plaga por los murciélagos insectívoros; polinización por los murciélagos nectarívoros; y regeneración de ecosistemas gracias a la dispersión de semillas por murciélagos frugívoros (Kunz et al. 2011). Y, en segundo lugar, debido a su respuesta a la perturbación, en ecosistemas modificados por el hombre (por ejemplo, ciudades) ellos podrían ser utilizados como indicadores de perturbación (Medellín y Viquez, 2014). Por lo que su estudio puede resultar beneficioso más allá de la caracterización de la comunidad de quirópteros en sí.

Adicional a la problemática de la falta de información concerniente a la comunidad de quirópteros en áreas urbanas de la ciudad de Lima, su presencia ha sido objeto de una mala reputación por parte de los medios de comunicación, viéndose esta problemática acentuada en el último año por su asociación con el COVID-19, reportándose incluso acciones dañinas directas sobre sus poblaciones. Si bien actualmente no existen publicaciones acerca de la percepción de la ciudadanía sobre estos animales, se han reportado comunicaciones diversas entre los vecinos y las autoridades locales catalogando a estos animales como plagas, animales peligrosos o vectores de enfermedades.

La falta de información sumado a la percepción negativa de los ciudadanos sobre estos animales hace que sea difícil desarrollar medidas de manejo adecuadas para la conservación de los murciélagos en Lima y en otras grandes ciudades ubicadas en el desierto de la costa del Perú.

En este escenario se ha desarrollado un proyecto de ciencia ciudadana en el que se abordan ambas problemáticas, la necesidad de obtener información relacionada a la comunidad de murciélagos en las áreas urbanas de Lima y mejorar la relación entre los murciélagos y la ciudadanía. Se planteó como primer objetivo determinar las áreas de importancia biológica (refugios, zonas

de tránsito, alimentación, entre otros) para los murciélagos en la ciudad de Lima, lo cual se logrará mediante la implementación de un monitoreo ciudadano de murciélagos. Como segundo objetivo, incrementar el conocimiento e interés sobre los murciélagos en la ciudadanía de Lima, a partir del desarrollo de una estrategia en redes sociales para divulgar ciencia relacionada a los murciélagos, además de invitar a nuevos participantes a ser parte del proyecto. Ambos objetivos y actividades se realizan de simultáneamente. De esta manera, apuntamos a contribuir a la conservación de los murciélagos integralmente, generando información relevante sobre la distribución y composición de la comunidad de murciélagos en la ciudad de Lima y acercando los murciélagos a la ciudadanía, informándola y haciéndola participe de esta investigación.

Metodología

El monitoreo ciudadano de murciélagos comprende una integración de la participación ciudadana y el uso de métodos no invasivos para el estudio de quirópteros. Para ello se emplearon dos metodologías, siendo el método principal para la representación de la comunidad de murciélagos en la ciudad de Lima el uso de detectores acústicos pasivos (Audiomoth 1.2 y Song Meter Mini Bat). Estos equipos son instalados en los domicilios de los participantes previamente registrados mediante formularios, permaneciendo activos de las 18:00 h a 06:00 del día siguiente a la instalación, entre una (1) a tres (3) noches, en función a la disponibilidad del participante. Los equipos obtienen registros de sonido con frecuencias entre 0 a 192 kHz, un rango de frecuencias adecuado para garantizar la detección de todas las especies de murciélagos reportadas actualmente para la costa central del Perú (Pacheco et al. 2020). La instalación de los equipos en los domicilios de los participantes requiere de una capacitación previa sobre el objeto de estudio, alcance de la investigación y manejo de los equipos. Esta es brindada por el equipo de mastozoólogos que conforma parte del equipo multidisciplinario del proyecto. Posterior al uso de los detectores acústicos, estos retornan al especialista a cargo que procede al análisis de los datos. Todos los participantes reciben una constancia de su participación en el estudio, el material de grabación de las especies registradas y una infografía con de las especies de murciélagos reportadas en su domicilio y en Lima en general.

La segunda metodología consiste en la participación de ciudadanos mediante el envío georreferenciado de videos o fotografías de reportes oportunistas de murciélagos en la ciudad de Lima. Estos pueden ser videos o fotografías de individuos desplazándose, alimentándose o zonas de refugios artificiales y/o naturales en la ciudad. Los registros audiovisuales son compartidos por los ciudadanos con los miembros del equipo de investigación a través de las redes sociales en Instagram y/o Facebook de Ciencia Ciudadana Perú, o añadidos

directamente al proyecto “Murciélagos en tu ciudad” en la plataforma iNaturalist. Es preciso mencionar que inicialmente se contempló que el ciudadano añada directamente su observación en la plataforma de iNaturalist. Sin embargo, esta aplicación aún no tiene un uso extendido en el Perú, por lo que se dio la opción de enviarlo a las redes sociales de Ciencia Ciudadana Perú. Los registros obtenidos desde el inicio del proyecto han sido, casi en su totalidad, recibidos mediante redes sociales. A fin de motivar el uso de la aplicación iNaturalist, se han realizado charlas gratuitas y asesorías personalizadas a los participantes para la correcta carga de sus observaciones a la plataforma. Las observaciones añadidas al proyecto en iNaturalist son revisadas mensualmente por el equipo que desarrolla esta investigación para confirmar su correcta adición.

Como se mencionó previamente, además del monitoreo participativo se realizaron actividades de divulgación científica mediante redes sociales y promoción del proyecto a fin de sumar participantes en el estudio. Con el objetivo de definir los vacíos de información que serían abordados con estas actividades y caracterizar al público objetivo del estudio, en el año 2020 se llevó a cabo un análisis de la percepción de los murciélagos a través de una encuesta virtual dirigida al público en general, conformada por 14 preguntas multiopción abarcando tres ejes de análisis: características generales de los murciélagos; ecología y relación con los humanos. En base a la información recabada se definió la estrategia en redes sociales.

Resultados preliminares

Monitoreo ciudadano de murciélagos

El diseño y convocatoria del monitoreo ciudadano inició en noviembre de 2020, realizándose la primera campaña de participación activa de la ciudadanía entre los meses de marzo a junio del 2021. En este periodo de evaluación se contó con la participación de 38 participantes, logrando registrar 11 especies y dos refugios de murciélagos en la ciudad de Lima Metropolitana. Las especies con mayor frecuencia de reporte fueron *Tadarida brasiliensis* mediante el método acústico y *Glossophaga soricina* a partir de registros directos.

A través de la detección acústica se reportaron 661 minutos de actividad en 162 noches de monitoreo, equivalente a un esfuerzo total de 23 652 minutos de grabación. La especie con mayor actividad en número de detecciones fue *Tadarida brasiliensis*, seguida de *Promops davisoni* y *Mormopterus kalinowskii*, estas tres especies de dieta insectívora. Adicionalmente, se cuenta con 20 registros directos, a través de fotografías o videos, para la provincia de Lima correspondientes a cuatro especies de murciélagos, siendo la más común *Glossophaga soricina*, con once reportes.

Estrategia en redes sociales

En el 2020 se realizó una encuesta al público general, a fin de obtener datos generales demográficos, e identificar los vacíos de información relacionados a los murciélagos, que nos permitan diseñar una estrategia en redes sociales efectiva y alineada a los objetivos del proyecto. Se obtuvo la respuesta de 166 ciudadanos, un 65% de ellos mujeres y un 33% de hombres (2% otros), la mayoría entre los 15 y 35 años (63%), lo cual nos ha orientado a tener una estrategia juvenil, con un uso de lenguaje menos formal y un diseño atractivo y dinámico. En relación al uso de redes, las respuestas obtenidas indicaron que la mayoría de los encuestados tiene un mayor uso de las redes Facebook (24%) e Instagram (23%), con picos de actividad los fines de semana posterior a las 18 horas. En base a ello hemos organizado la publicación de contenido en nuestras redes sociales en este horario y plataformas. Asimismo, los contenidos con mayor preferencia fueron las fotografías e infografías, con lo que se priorizó la generación de contenido en estos formatos.

Uno de los datos más influyentes en nuestra estrategia en redes sociales, fue que el 60% del público encuestado estudió carreras relacionada a ciencias e ingeniería. Esto nos ha forzado a implementar estrategias que tienen un alcance a un público fuera de la comunidad de seguidores de nuestra página como los reels, y explorar redes sociales como TikTok. En estas plataformas se han utilizado tendencias virales que tienen un alcance a un público diverso fuera del que constituye actualmente nuestra comunidad virtual. De esta manera apuntamos a tener un impacto mayor, más allá de un público que naturalmente se encuentra relacionado al ámbito científicos o presenta una afinidad por el ambiente.

Respecto al conocimiento sobre los murciélagos, se reportó que más de 50% de encuestados tiene conocimiento que los murciélagos pueden tener una diversidad de dieta alimentándose de frutas, insectos o néctar. Además, que brindan servicios ecosistémicos como controladores de plagas, polinizadores o dispersores de semillas. Es preciso mencionar que, el conocimiento previo de los encuestados al estudiar en su mayoría carreras relacionadas a CTI puede haber sesgado esta encuesta abierta llegando únicamente a personas que naturalmente tienen una formación afín a la ciencia y a la naturaleza, como se mencionó anteriormente. En este sentido, se está planificando realizar en el 2022, una encuesta con un mayor alcance y buscando estrategias que permitan abordar un público diverso ajeno a nuestra actual comunidad en redes sociales. Por otro lado, uno de los datos más resaltantes ha sido que casi el 50% de los entrevistados considera que los murciélagos transmiten o pueden transmitir el COVID-19. Lo cual es llamativo por el alto porcentaje de personas sin una posición clara sobre este tema.

A partir de estos resultados, se inició en noviembre de 2020 una estrategia de difusión virtual en redes sociales. Esta estrategia consistió en la publicación de post semanales en redes sociales (Instagram y Facebook) que abordan tres ejes temáticos: características generales de los murciélagos (dieta, hábitos, diversidad

de especies); ecología (servicios ecosistémicos, hábitat) y relación con los humanos (enfermedades, amenazas, buenas prácticas de convivencia). Además, en estas publicaciones se invita a los usuarios a ser parte del monitoreo ciudadano de murciélagos, se reconoce a los participantes que han contribuido al proyecto y se presentan los avances paulatinos del estudio. De manera complementaria se elaboraron guías de observación y se desarrollaron charlas y talleres dirigidos a niños y adultos, de manera gratuita.

Siguientes pasos

Actualmente nos encontramos realizando la medición de los impactos en motivación y habilidades de los participantes en el proyecto de ciencia ciudadana a través de encuestas previo y posterior a su participación, utilizando instrumentos desarrollados y validados por el Laboratorio de Cornell (Porticella et. al, 2017) para la medición de impactos en el aprendizaje informal. Este instrumento utiliza una escala de cinco puntuaciones, permitiendo la aplicación de pruebas T y ANOVA. En relación a la medición del conocimiento, este se realiza a través de una metodología similar mediante preguntas multiopción de los tres ejes mencionados previamente. En este caso, el indicador utilizado es el porcentaje de respuestas correctas. Esperamos que, a través de la evaluación cuantitativa de la estrategia de difusión implementada, podamos evaluar de manera más objetiva los resultados de nuestras actividades, con énfasis en aquellas que han migrado de una metodología presencial a virtual.

Es preciso concluir que el proyecto se ha diseñado y ejecutado casi en su totalidad de manera virtual y que durante la primera campaña se han afinado los protocolos de participación con el objetivo de una continua mejora. La segunda campaña de participantes iniciará en noviembre de 2021, integrándose talleres personalizados para ellos y un espacio de diálogo e intercambio de experiencias con los mastozoólogos a cargo del proyecto, a fin de transformar el proyecto de ciencia ciudadana de un tipo contributivo a colaborativo (Booney et al., 2009).

Referencias bibliográficas

- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J. y Wilderman, C. (2009). *Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education*. Washington, D.C.: Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE).
- Carazas, N., Gil F., Liviac R., Zárata R. y Montalvo J. (2015). Nuevos registros de fauna en el Área de Conservación Regional (ACR) Humedales de Ventanilla. *Científica* 12(1): 42-60.

- Flores-Quispe M., G. Calizaya-Mamani, G. Portugal-Zegarra, G. Aragon, J. y Pacheco-Castillo, E.M. Rengifo. (2019). Contributions to the natural history of *Mormopterus kalinowskii* (Chiroptera: Molossidae) in the southwest of Peru. *Therya* 10(3). 343-352.
- Kunz, T. H., De Torres, E. B., Bauer, D., Lobova, T., y Fleming, T. H. (2011). *Ecosystem services provided by bats. Europe*, 31, 32.
- Learning Science Scale (Custom). Technical Brief Series. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca NY.
- Maguiña, R., y Amanzo, J. (2016). Diet and pollinator role of the long-snouted bat *Platalina genovensium* in lomas ecosystem of Peru. *Tropical Conservation Science*, 9(4), 1940082916674288.
- Medellín, R. A., y Viquez-R, L. R. (2014). *Los murciélagos como bioindicadores de la perturbación ambiental. Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental*. INECC, México, 521-542.
- Mena, J. L., Rivero, J., Bonifaz, E., Pastor, P., Pacheco, J., y Aide, T. M. (2021). The effect of artificial light on bat richness and nocturnal soundscapes along an urbanization gradient in an arid landscape of central Peru. *Urban Ecosystems*, 25 (11), 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11252-021-01163-x>
- Mena, J.L., y Williams, M. (2002). Diversidad y patrones reproductivos de quirópteros en un área urbana de Lima, Perú. *Ecología Aplicada*, 1(1), 1-8.
- Ortiz de la Puente, J. (1951). Estudio monográfico de los quirópteros de Lima y alrededores. *Publicaciones del Museo de Historia Natural Javier Prado (Serie A, Zoología)*, 7, 1-48.
- Pacheco, V., Zevallos, A., y Cervantes, K. (2015). Mamíferos del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, Lima-Perú. *Científica*, 12(1).
- Pacheco, V., Pacheco, J., Zevallos, A., Valentin, P., Salvador, J., y Ticona, G. (2020). Trabajos originales Mamíferos pequeños de humedales de la costa central del Perú. *Revista peruana de biología*, 27(4), 483-498.
- Porticella, N., Phillips, T., and Bonney, R. (2017). *Motivation for Doing and Learning Science Scale (Custom)*. Technical Brief Series. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca NY.
- Ramirez D.W, M. Quispe-López, D. Marcelo-Carranza y V. Pacheco. (2019). Primer reporte de albinismo para el cuy silvestre *Cavia tschudii* (Mammalia: Rodentia). *Revista peruana de biología* 26(4): 521 – 524. <https://doi.org/10.15381/rpb.v26i4.17218>
- Velazco, P.M. (2021). Murciélagos del Perú / Bats of Peru. http://www.paulvelazco.com/murcielagos_peru.html. Accessed on October 13, 2021.

La Red de clubes de ciencia ensambla dispositivos para medir CO₂

Paula Cramer (cramer.paula@gmail.com) (pcramer@mincyt.gob.ar)¹

¿De qué se trata?

La Red de Clubes de Ciencia organizó durante 2021 el ensamblado de kits para armado de dispositivos para medir dióxido de carbono (CO₂) entre clubes de distintos puntos del país, con el fin de distribuirlos luego en escuelas de sus respectivas provincias.

La medición de CO₂ en el aire es un indicador indirecto pero confiable del riesgo de contagio de COVID-19. Cuando un ambiente está mal ventilado este gas se acumula y, por ende, un elevado nivel de CO₂ alerta sobre la posible acumulación de aerosoles peligrosos. La acción se inscribe dentro de la campaña Ventilar del MINCYT.

¿Para qué?

Con esta iniciativa se busca visibilizar y crear conciencia de la necesidad de monitorear la buena ventilación de los espacios en los que estudiamos y trabajamos.

También se busca visibilizar al espacio de los clubes de ciencia y hacer evidente su valor.

¿Qué son los clubes de ciencia?

Los clubes son espacios de construcción ciudadana, de estimulación de vocaciones científicas, y de educación en ciencias. Consisten en grupos de niños, niñas jóvenes o adultos que se reúnen alrededor de su común interés en temas de ciencia y tecnología. Son espacios voluntarios de construcción ciudadana, de estimulación de vocaciones científicas, y de educación en ciencias.

En la Argentina están agrupados en una red nacional que depende del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Desde hace años, dentro de esta

1 Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Argentina

red los clubes se capacitan en herramientas de pensamiento, en contenidos específicos de sus áreas de interés, comunican sus proyectos, interactúan con jóvenes científicos y científicas, y también colaboran entre sí.

Esta acción de ciencia ciudadana los tiene como protagonistas ante la pandemia de COVID. La propuesta de invitar a participar a los clubes se basa en varias de sus características salientes. Por un lado, los clubes suelen tener un gran arraigo local y compromiso con su comunidad, esto facilita tanto sus ganas de participar como la difusión de las actividades en el territorio. Además las y los docentes de los clubes suelen ser actores activos en más de un espacio del sistema educativo por lo que a través de ellos se puede llegar a más de una institución educativa. Y por supuesto, muchos clubes tienen gran dominio de la electrónica y la programación necesarias para ensamblar estos dispositivos. Producir algo tan valioso y que trasciende a cada club les brinda una oportunidad muy especial. Por todo esto, los clubes participaron de decisiones del diseño de los prototipos iniciales, ayudaron a resolver problemas técnicos, y participarán de la mejora del prototipo para futuras etapas.

¿Cómo se implementó?

Se seleccionaron 17 clubes distribuidos en todas las regiones del país con conocimientos de electrónica. A través de reuniones virtuales se fueron discutiendo los posibles diseños que deberían tener los dispositivos: se especificó para el gas dióxido de carbono, funcionar a batería para mayor autonomía, ser seguros, de diseño simple y robusto. Finalmente, por una cuestión de practicidad se decidió realizarlos en colaboración con la Universidad Nacional de Hurlingham (UNAHUR), que estaba desarrollando dispositivos similares. La UNAHUR armó entonces kits de materiales para el ensamblado de los dispositivos en los clubes. Los dispositivos consisten en un sensor de CO₂ por infrarrojo no dispersivo (NDIR), una placa Arduino, una pantalla LED e indicadores lumínicos y sonoros que alertan sobre la acumulación de dióxido de carbono en el ambiente.

Cada club recibió unos 14 kits de materiales, para un total de 233 dispositivos.

A medida que van ensamblando los kits, también están participando de la elaboración de un tutorial para facilitar el armado eventual por parte de otros actores de la comunidad (escuelas técnicas, hobbistas, pequeñas empresas).

Además, ayudarán a la difusión de la campaña Ventilar, que concientiza sobre la necesidad de sostener una ventilación cruzada y constante en ambientes cerrados.

Una vez terminados, los dispositivos, autoridades de ciencia y técnica de cada provincia los distribuirán en escuelas.

Creemos que esta actividad de ciencia participativa es muy relevante porque pone a los clubes en el rol de productores –y no de consumidores– de

tecnología para su comunidad, en el papel de generadores de conocimiento y también de comunicadores.

Referencias bibliográficas

- Aireamos. (2021, 22 de octubre). Campaña Aireamos. <https://www.aireamos.org/>
- Aliaga, J. (2021, 22 de octubre). Medición de CO₂. https://jorgealiaga.com.ar/?page_id=2864
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021, 22 de octubre). Campaña Ventilar <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/unidad-coronavirus/ventilar>
- Ministerio de Salud (2021, 22 de octubre). Recomendaciones sobre la ventilación de ambientes para evitar la transmisión por aerosoles. Ministerio de Salud de Argentina. <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/recomendaciones-sobre-la-ventilacion-de-ambientes-para-evitar-la-transmision-por-aerosoles>
- Tang, J. W., Bahnfleth, W. P., Bluysen, P. M., Buonanno, G., Jimenez, J. L., Kurnitski, J., Li, Y., Miller, S., Sekhar, C., Morawska, L., Marr, L. C., Melikov, A. K., Nazaroff, W. W., Nielsen, P. V., Tellier, R., Wargocki, P. y Dancer, S. J. (2021). Dismantling myths on the airborne transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2). *The Journal of hospital infection*, 110, 89–96. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.12.022>

Ciencia Ciudadana por el agua

Lucía Núñez Aguilera¹;
Luz María Cortínez¹;
Catalina Valenzuela Roa²;
Javiera Lecourt Palacios^{3,5};
Javier Romero²;
Catalina Moya Catalán¹;
Luis Contreras Urrutia¹;
Anahí Urquiza⁴;
Ana Lucía Prieto⁵;
Paula Troncoso Uribe¹;
Sandra Rojas Barlaro¹;
Lucía Núñez Aguilera (lenunez@uchile.cl)

1. Resumen

El 2019, Explora RM Sur-Poniente propuso realizar una actividad para que la ciudadanía reconociera, valorara y se vinculara a la ciencia como una herramienta para resolver problemas a los que se enfrentan diariamente. El modelo seleccionado fue Ciencia Ciudadana. Planteada inicialmente como un piloto, se invitó a participar 5 comunas de la región: Calera de Tango, El Monte, Estación Central, Maipú y María Pinto; basados en la Certificación Ambiental (SNCAE) del Ministerio de Medio Ambiente. Luego de reuniones de coordinación con autoridades, se invitó a vecino/as de diferentes edades a participar de esta experiencia, donde la colaboración comunidad-academia sería el eje principal. Como primer paso, se realizaron procesos de identificación de problemas medioambientales de los territorios, mediante mapeos colectivos, identificando

-
- 1 Proyecto Asociativo Regional Explora Región Metropolitana Sur Poniente, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile
 - 2 Red de Educación Latinoamericana por el Medio Ambiente, RedLama
 - 3 ONG CEUS
 - 4 Departamento de Antropología y Departamento de Trabajo Social, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile
 - 5 Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

problemas como escasez de agua, microbasurales, contaminación atmosférica, pérdida de biodiversidad, entre otros. Para seleccionar un tema común a todos los participantes, tanto rurales como urbanos, se realizaron encuentros intercomunales donde se presentaron las problemáticas identificadas, se discutió y reflexionó sobre cómo afectaban a la comunidad. Así, se acordó que el “agua” era el tema transversal y de mayor relevancia para todos.

Los/as participantes pusieron a prueba su curiosidad, generando una serie de preguntas que fueron clasificadas en tres ejes: Escasez Hídrica, Calidad del Agua y Agua y Ecosistema. Al evaluar la viabilidad de las preguntas para ser abordadas por una investigación, se identificó una carencia de conocimiento riguroso en la comunidad. Por esto se adicionó una etapa de formación, donde a través de encuentros se entregó contenido e invitó a reflexionar sobre las propias prácticas respecto del agua, además de formarlos en ciencia ciudadana.

Posteriormente, se invitó crear una pregunta de investigación que, dadas las posibilidades de trabajo real por la pandemia, debía estar adaptada al trabajo virtual. La pregunta de investigación se definió como: “¿Cuáles son las percepciones de los/las habitantes de la cuenca de Santiago sobre la escasez hídrica actual y futura?”. Para abordar esta pregunta, se adaptó una encuesta desarrollada previamente y se incluyeron ítems relativos al presente estudio. La encuesta fue ejecutada por los/as científicos ciudadanos, alcanzando 630 respuestas. Si bien, la muestra fue no probabilística, se encontraron algunos datos relevantes. El 74% de los encuestados mostró insatisfacción del agua que consume por su mal sabor; el 37% identificó que el agua de la llave tiene efectos negativos en la salud, indicando efectos como enfermedades a los riñones debido a los químicos presentes en el agua (sarro, cloro, metales pesados, etc), problemas digestivos y enfermedades a los huesos y a la dentadura. Más del 50% realiza algún tipo de tratamiento extra al agua potable como uso de filtros. El 62% consume agua embotellada, incurriendo en un gasto equivalente al 9,18% del sueldo mínimo en Chile. Actualmente, el proyecto se encuentra en su fase final, en la que espera difundir estos resultados en una comunidad más extendida, promoviendo acciones de divulgación co-creadas con los participantes del proyecto que permitan generar reflexión sobre el agua y cómo podemos contribuir a la mitigación de su escasez.

Introducción

La Ciencia Ciudadana (CC) se ha convertido en una metodología de generación de conocimiento participativa e inclusiva cada vez más aceptada. Si bien existe una amplia variedad en el grado de participación ciudadana en los procesos científicos participativos (Vohland, et al., 2021), las temáticas abordadas se suscriben mayormente al medio ambiente y la biodiversidad (Vohland, Göbel,

Balázs, & Butkevičienė, 2021). Una de las razones advertidas es el creciente interés por conocer y proteger el entorno. En este contexto, Explora RM Sur-Poniente (SP) propuso utilizar a la CC como una estrategia para involucrar a la comunidad no experta en ciencias en la resolución de sus propios problemas ambientales. De esta manera se abordó parte de la misión Explora de “fomentar el conocimiento y la valoración de la ciencia, la tecnología y la innovación, con el propósito de fortalecer el pensamiento crítico, creativo y reflexivo en las personas y aportar, de este modo, al desarrollo de nuestro país” (Programa Explora, División Ciencia y Sociedad, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2019).

La zona SP de la Región Metropolitana (RM) agrupa 22 comunas, 13 de las cuales corresponden al 72% del territorio rural de la toda RM (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, n.d.) y al 59% de la zona SP. Se caracteriza por una heterogeneidad en varios aspectos, tales como el Índice de Calidad de Vida Urbana-ICVU (Orellana Ossandón, 2018) y los determinantes sociales y económicos de salud (Seremi de Salud RM, 2014).

En temas de desarrollo sostenible, la caracterización regional fue dada por la encuesta “Yo Opino, es mi derecho” desarrollada por el Consejo Nacional de la Infancia (Consejo Nacional de la Infancia, Ministerio de Educación, Ministerio de Desarrollo Social, PNUD, UNICEF y OEI, 2017). Que recogió la opinión/percepción de uno de los grupos con mayor participación en otras actividades Explora: los niños, niñas y jóvenes. Destacando la preocupación de este grupo etario por el medio ambiente.

La disparidad geográfica, social y económica descrita, influyó en la inclusión de la propia comunidad en las etapas tempranas de diseño del proyecto de CC. De este modo se promovería una iniciativa con apropiación territorial.

Junto a un equipo multidisciplinario inicial que incluyó las áreas de: ciencias biológicas, agronomía, pedagogía en ciencias, geología, psicología y periodismo; se diseñó una estrategia piloto para acceder y acercar la CC a una comunidad formada por comunas rurales y urbanas de la RM SP. El objetivo principal fue desarrollar un plan de acción con 100% de participación ciudadana, es decir, que involucrara a los integrantes de la comunidad no experta desde la génesis del proyecto. A través de alianzas con los gobiernos municipales y, posteriormente con la academia, se logró realizar un proyecto que abordó la preocupación por los recursos hídricos de la región y su vínculo con los habitantes del territorio.

Metodología

Etapa 1: Análisis y definición de las posibles áreas temáticas a abordar. Para esto se utilizaron diversas fuentes como: Encuesta “Yo Opino, es mi derecho” (Consejo Nacional de la Infancia, Ministerio de Educación, Ministerio de Desarrollo Social, PNUD, UNICEF y OEI, 2017), el Sistema de Certificación Ambiental de

Establecimientos Educativos (SNCAE) del Ministerio de Medio Ambiente (Ministerio del Medio Ambiente, n.d.), los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Chile (Consejo Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ODS), Ministerio de Desarrollo Social, Gobierno de Chile, 2017), Indicadores de Sustentabilidad Urbana (Steiniger, Villegas, De la Fuente, Díaz, & Rueda, 2019), el Índice de calidad de vida ICVU (Orellana Ossandón, 2018) e índices de calidad de vida y salud (Seremi de Salud RM, 2014).

Etapa 2: Selección del territorio a intervenir. Basados en la certificación ambiental SNCAE, se analizaron las comunas con mayor interés medioambiental y se seleccionaron las comunas para el diseño piloto. Posteriormente, se inició la búsqueda de socios territoriales estratégicos, que vincularan al equipo inicial con los habitantes del territorio.

Etapa 3: Trabajo en terreno. Reuniones en las localidades, donde los/as vecinas participaron en la definición del tema a abordar con un proyecto de CC. Se utilizaron mapeos colectivos como estrategia de identificación y jerarquización de problemas. Luego en encuentros intercomunales, se generaron espacios de conversación, discusión y decisión sobre el tema más importante y transversal para todos los participantes de las comunas piloteadas. El trabajo colaborativo continuó con la identificación de preguntas o problemas acotados al tema transversal.

Etapa 4: Formación ciudadana. Se generó un programa de formación virtual en recursos hídricos y en Ciencia Ciudadana, de modo de capacitar “Investigadores ciudadanos” y aportar en el diseño de la investigación, con el apoyo de las asesoras científicas Anahí Urquiza y Ana Lucía Prieto, expertas en sociología medioambiental y calidad de recursos hídricos respectivamente.

Etapa 5: Definición del proyecto de investigación. En sesiones de trabajo en línea, se definió la pregunta de investigación y se decidió realizar un estudio de percepción sobre la calidad y la escasez hídrica en la RM ejecutado completamente en virtualidad. Como línea base del instrumento de evaluación ciudadano, se utilizó la Encuesta “Usos y hábitos de consumo doméstico de agua potable. Comuna de Taltal, Región de Antofagasta” (Fragkou, 2016). Este instrumento fue modificado por los investigadores ciudadanos en una sesión de trabajo, donde se eliminaron preguntas originales, se modificaron las existentes y se agregaron nuevas preguntas, generando el instrumento final: la “Encuesta Ciudadana Metropolitana por el Agua”. Consistió en 51 preguntas totales, para caracterizar demográficamente a los encuestados e identificar su conocimiento sobre el origen del agua que consumen, su percepción sobre consumo, gasto, calidad, escasez, reutilización y relación con el cambio climático. Además, se generó una “Cartilla para la Aplicación de la Encuesta Ciudadana Metropolitana por el Agua” que pudiese ser usada por nuevas personas que no participaron del proceso de formación virtual.

Etapa 6: Recopilación y análisis de datos de investigación. La encuesta fue aplicada entre los meses de octubre y diciembre del 2020 a ciudadanos de la RM, Chile. Sus resultados fueron analizados y publicados en enero 2021.

Resultados

El abordaje de una problemática de interés ciudadano a través de CC es una estrategia llamativa para la comunidad. En 2019 se evaluaron temas de relevancia regional, destacando el interés de la ciudadanía por el cuidado del medio ambiente: recursos hídricos, cambio climático y biodiversidad. Con el fin de seleccionar el territorio a intervenir, la Certificación Ambiental SNCAE entregó datos sobre comunas con sensibilidad ambiental. De las 22 comunas RM SP, se invitó a participar del piloto a 5 comunas tanto rurales como urbanas: Calera de Tango, El Monte, Estación Central, Maipú y María Pinto. Gracias a las alianzas con los gobiernos municipales, se convocó a vecino/as de diferentes edades a participar de esta experiencia, donde la colaboración comunidad-academia fue el eje principal. Como primer paso, se realizaron procesos de identificación de problemas medioambientales de los territorios, a través de mapeos colectivos se identificaron problemas como escasez de agua, microbasurales, contaminación atmosférica, pérdida de biodiversidad, entre otros. En encuentros intercomunales, se presentaron las problemáticas identificadas, se discutió y reflexionó sobre cómo afectaban a la comunidad urbana y rural. Así, se acordó que el “agua” era el tema transversal y de mayor relevancia para todos.

Mediante actividades de lluvias de ideas, los/as participantes generaron una serie de preguntas que se clasificaron en tres ejes: Agua y Ecosistemas, Escasez Hídrica y Calidad del Agua. Al evaluar la viabilidad de las preguntas para ser abordadas por una investigación, se identificó una carencia de conocimiento riguroso en la comunidad. Por esto se adicionó una etapa de formación, donde se entregó contenido e invitó a reflexionar sobre las propias prácticas respecto del agua, además de formarlos en ciencia ciudadana. Esta formación y las siguientes etapas se realizaron de manera virtual dada la declaración de crisis sanitaria por COVID-19.

Posteriormente, se invitó crear una pregunta de investigación que, dadas las posibilidades de trabajo real por la pandemia, debía estar adaptada al trabajo virtual. La pregunta de investigación se definió como: “¿Cuáles son las percepciones de los/las habitantes de la cuenca de Santiago sobre la escasez hídrica actual y futura?”. Para abordar esta pregunta, se adaptó la encuesta desarrollada previamente para la ciudad de Taltal (Fragkou, 2016) y se incluyeron ítems relativos al presente estudio. La encuesta fue ejecutada por los/as científicos ciudadanos, alcanzando 630 respuestas.

Si bien, la muestra fue no probabilística, se encontraron algunos datos relevantes. El 74% de los encuestados mostró insatisfacción del agua que consume por su mal sabor; el 37% identificó que el agua de la llave tiene efectos negativos en la salud, indicando efectos como enfermedades a los riñones debido a los químicos presentes en el agua (sarro, cloro, metales pesados, etc), problemas digestivos y enfermedades a los huesos y a la dentadura. Más del 50% realiza algún tipo de tratamiento extra al agua potable como uso de filtros. El 62%

consume agua embotellada, incurriendo en un gasto equivalente al 9,18% del sueldo mínimo en Chile (LeCourt Palacios, et al., 2021).

Actualmente, el proyecto se encuentra en su fase final, en la que espera difundir estos resultados en una comunidad más extendida, promoviendo acciones de divulgación co- creadas con los participantes del proyecto que permitan generar reflexión sobre el agua y cómo podemos contribuir a la mitigación de su escasez.

Discusión

La CC es una estrategia que permite involucrar a personas no expertas en procesos científicos. El éxito de su implementación, según esta experiencia, depende de varios factores como: relevar el conocimiento y la opinión popular, generar alianzas estratégicas que permitan acceder al territorio y sus habitantes, incorporar a la ciudadanía en diferentes etapas de la investigación según sus propios intereses, generar confianza con los participantes, entre otros.

Sobre las limitaciones del estudio, podemos identificar dos aspectos: científico y de participación. En el primero, el corto tiempo de aplicación de la encuesta generó una muestra con alta dispersión en los datos en términos geográficos. Al no seguir un muestreo probabilístico, no fue posible realizar un análisis a nivel comunal que permitiera obtener lecturas territoriales de algunos parámetros como calidad o percepción de la escasez, lo que podría ser resuelto en futuros estudios. A pesar de esto, la muestra total alcanzada permite obtener una visión general de la región, permitiendo que la investigación tenga proyecciones futuras vinculadas a los territorios y sus problemáticas particulares. En el aspecto de la participación, la limitación de realizar encuentros presenciales en el territorio, pudo influir en la identificación de los/as vecinos de las 5 comunas en con el proyecto y, por tanto, su adecuada apropiación. A su vez, la participación de los habitantes de estas 5 comunas no fue el esperado, ya que no se pudieron obtener datos representativos que caracterizaran la percepción de estos habitantes.

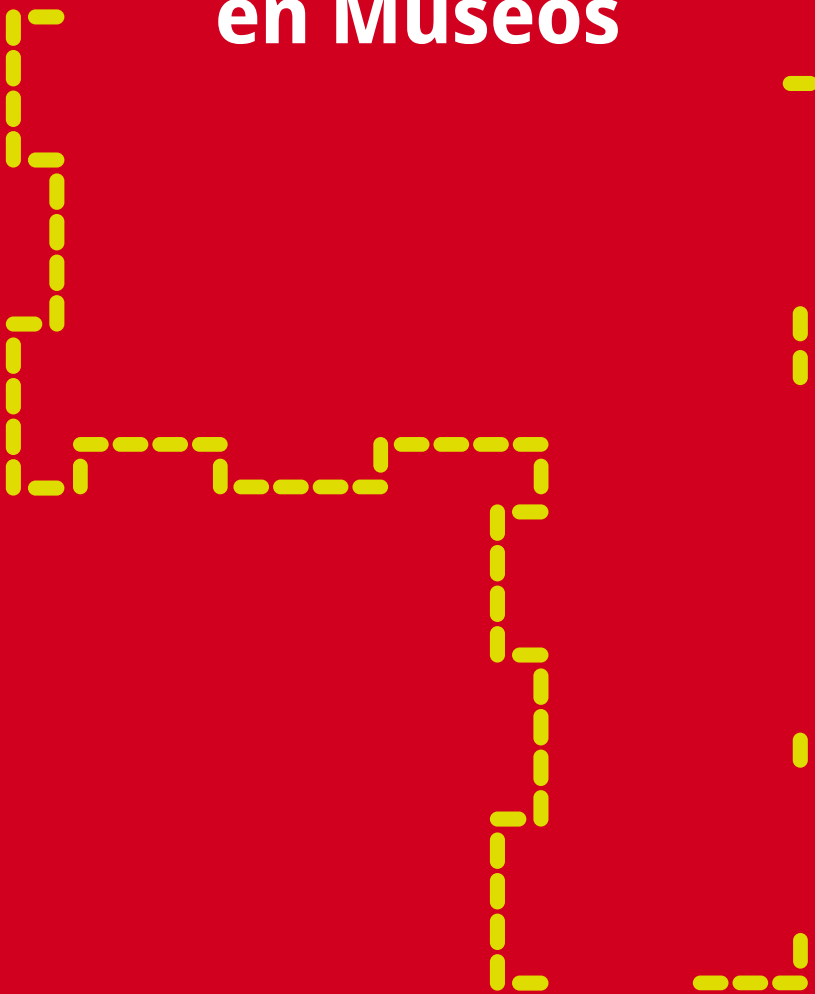
Sin duda, que el plan comunicacional que se está desarrollando actualmente, junto a la instalación de una "Mesa Territorial por Agua" conformada por organizaciones sociales, públicas y privadas, contribuirá al reconocimiento de la CC como una herramienta factible para la resolución de problemas cotidianos de la ciudadanía.

Referencias bibliográficas

- Consejo Nacional de la Infancia, Ministerio de Educación, Ministerio de Desarrollo Social, PNUD, UNICEF y OEI. (2017). Informe de resultados Regional “Yo Opino, es mi derecho”, Metropolitana. Santiago.
- Consejo Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ODS), Ministerio de Desarrollo Social, Gobierno de Chile. (2017). Informe de Diagnóstico e implementación de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Chile. Santiago.
- Fragkou, M. (2016). *Metabolising seawater, constructing scarcity; the indirect impacts of the La Chimba desalination plant in the city of Antofagasta*. Proyecto Fondecyt Iniciación 11130631. Chile. <http://www.aguaurbana.cl/inicio>
- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. (n.d.). *Datos geográficos, Gobierno Regional Metropolitano de Santiago*. <https://www.gobiernosantiago.cl/datos-geograficos/>
- LeCourt Palacios, J., Valenzuela Roa, C., Romero, J., Cortínez O’Ryan, L., Núñez Aguilera, L. y Contreras Urrutia, L. (2021). *Informe de resultados Encuesta Ciudadana Metropolitana por el Agua. Santiago de Chile: Proyecto Asociativo Regional (PAR) Explora RM Sur Poniente*. Santiago. <https://www.explora.cl/rmsurponiente/wp-content/uploads/sites/10/2021/01/Informe-Final-Ciencia-Ciudadana-PAR-Explora-RM-Sur-Poniente.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente. (n.d.). *Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos*. Retrieved from <https://sncae.mma.gob.cl/portal>
- Orellana Ossandón, A. (2018). *Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU) 2018*. Retrieved April 29, 2019, from Instituto de estudios urbanos y territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile: <https://estudiosurbanos.uc.cl/investigacion/indice-de-calidad-de-vida-urbana-icvu-2018/>
- Programa Explora, División Ciencia y Sociedad, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2019). Explora - Quienes somos. Explora.cl. <https://www.explora.cl/quienes-somos/>
- Seremi de Salud RM. (2014). Diagnóstico de Salud de la Región Metropolitana.
- Steiniger, S., Villegas, R., De la Fuente, H., Díaz, S. y Rueda, I. (2019). Informe Ejecutivo 2018: Indicadores de Sustentabilidad Urbana, aplicación en seis ciudades chilenas.
- Vohland, K., Göbel, C., Balázs, B. y Butkevičienė, E. (2021). Citizen Science in Europe. En K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti. y R. Wagenknecht (Eds.). *Springer*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-58278-4_3
- Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M. y Wagenknecht, K. (2021). *The Science of Citizen Science*. (K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti. Y K. Wagenknecht, Eds.) eBook: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-58278-4>

Trabajos académicos

Educación en Museos



Depois do incêndio, a pandemia: sobre (re)inventar a Educação Museal no Museu Nacional do Rio de Janeiro

Andréa F. Costa (andrea@mn.ufrj);
Aline Miranda e Souza (aline@mn.ufrj.br)

Apresentação

Criado em 1818, o Museu Nacional (MN) é o primeiro museu e a mais antiga instituição de pesquisa científica do país. Desde 1892, tem como sede a antiga residência da família imperial, situada no Parque da Quinta da Boa Vista, na cidade do Rio de Janeiro. Atualmente ligado à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), visa a promover a educação, a ciência e a cultura, com ênfase nas ciências naturais e antropológicas e sua popularização, desenvolvendo atividades de ensino, pesquisa, extensão, educação museal, preservação e comunicação do patrimônio musealizado, em diálogo com a sociedade brasileira, de forma ampla e inclusiva.

Em 2 de setembro de 2018, um incêndio de grandes proporções atingiu o Museu Nacional (MN), suas exposições e a maior parte de seus laboratórios e coleções, mudando para sempre sua trajetória. Nesse contexto, os educadores museais e popularizadores da ciência do MN que atuam na Seção de Assistência ao Ensino (SAE) tiveram que reinventar suas práticas. Mais tarde, a pandemia de COVID-19, com a suspensão das ações geolocalizadas, demandaria novas adaptações por parte dos educadores museais da instituição.

A pandemia de COVID-19 levou ao fechamento temporário dos museus ao redor do mundo. O cenário pandêmico não criou, mas evidenciou a difícil realidade enfrentada pelos educadores museais a nível nacional e internacional. A atuação destes, a despeito das retóricas que celebram seu papel estratégico para a acessibilidade, inclusão e valorização dos direitos humanos pelos museus, é marcada por vínculos temporários e precários. Os setores educativos, por sua vez, são ainda compreendidos por muitos gestores das instituições museais como meros prestadores de serviço e não como parte integrante do museu (Marandino y Costa, 2021).

Sendo o Museu Nacional uma instituição ligada à universidade pública e tendo em seu setor educativo trabalhadores com vínculo estável, a equipe permaneceu atuante. No entanto, seus profissionais compartilham de outros desafios impostos aos educadores museais de diversas instituições, com a suspensão das atividades presenciais.

As transformações decorrentes destes eventos são observáveis na Linha do Tempo Interativa da SAE, elaborada pela equipe da SAE três anos após o incêndio do Museu Nacional. Por meio desse recurso, são apresentadas as ações realizadas pelo setor educativo a partir de 2 de setembro de 2018.

O foco do trabalho é a análise do conjunto de ações apresentadas na linha do tempo, bem como sua recepção pelos participantes da ação. O objetivo é promover uma discussão acerca da natureza do trabalho educativo e de popularização da ciência desenvolvido por educadores em um museu de ciência. Serão consideradas questões como o uso das tecnologias digitais em rede, o formato geolocalizado ou não, síncrono ou assíncrono, os públicos ao quais se destinaram as ações, as parcerias realizadas. Esse debate se torna relevante, especialmente considerando-se a fragilidade institucional que ainda marca o lugar do setor educativo e de seus profissionais nos museus.

Como promover a Educação Museal fora do museu geolocalizado? Quais os desafios e potencialidades desse trabalho? Que tipo de inovações marcam nossa experiência atual? Essas são algumas das questões a serem desenvolvidas pelas autoras.

Educação Museal: conceito, política, teoria e prática

A Educação Museal é um campo teórico-político-prático, cuja trajetória vem sendo construída ao longo dos últimos 200 anos no Brasil (Costa et al., 2020). Desde 2017, o país conta com a Política Nacional de Educação Museal (PNEM), que tem como objetivo organizar, desenvolver, fortalecer e fundamentar o campo da educação museal no país.

A Educação Museal resulta de um processo multidimensional de ordem teórica, prática e também de planejamento em permanente diálogo com o museu e a sociedade (Brasil, 2021). De acordo com a definição conceitual apresentada por Costa et al. (2018, p. 73-74), a mesma “é uma peça no complexo funcionamento da educação geral dos indivíduos na sociedade”, suas ações são “fundamentalmente baseadas no diálogo” e contribuem “para que os sujeitos, em relação, produzam novos conhecimentos e práticas mediatizados pelos objetos, saberes e fazeres”, com vistas à promoção de “uma formação crítica e integral dos indivíduos, sua emancipação e atuação consciente na sociedade com o fim de transformá-la”.

Segundo a PNEM, entre as atribuições das educadoras e dos educadores museais pode-se citar a elaboração participativa do Programa Educativo Cultural; o desenvolvimento de pesquisas e diagnósticos; a implementação dos programas, projetos e ações de Educação e seu registro, sistematização e avaliação; e a promoção da formação integral dos indivíduos (Brasil, 2021).

A PNEM, por meio de seus princípios, orienta que a Educação Museal deve ser reconhecida como função dos museus, juntamente com a preservação, comunicação

e pesquisa, e prescreve a existência de um setor de Educação Museal com a mesma equivalência dos demais setores técnicos no organograma dessas instituições.

A implementação da PNEM, de fato, no interior dos museus brasileiros, é possivelmente hoje uma das principais metas do campo. Os desafios a serem superados são muitos e, conforme dito anteriormente, a pandemia contribuiu para evidenciá-los.

A Linha do Tempo Interativa da SAE: três anos de resistência e transformação

A Seção de Assistência ao Ensino compõe a estrutura do Museu Nacional desde 1927 e, como primeiro setor educativo de um museu brasileiro, é considerada um marco da institucionalização da Educação Museal no país. Na contemporaneidade, esse setor tem como finalidade promover a Educação Museal, a partir de programas, projetos e ações educacionais voltados aos mais diferentes segmentos da população e do uso das exposições, coleções e instalações do Museu Nacional, mas também das tecnologias digitais em rede. A SAE promove pesquisas no campo da Educação Museal, nas áreas da Popularização da Ciência, Acessibilidade Cultural, Estudos de Público e demais áreas relacionadas.

O foco deste estudo são as ações realizadas pela Seção de Assistência ao Ensino a partir de 2 de setembro de 2018, e que foram organizadas e apresentadas na Linha do Tempo Interativa da SAE¹. Esta foi desenvolvida com o uso do Padlet, plataforma on-line de curadoria colaborativa e que, considerando o formato escolhido, apresenta os eventos em ordem cronológica. Cada publicação se refere a um evento e pode conter imagens, links, vídeos e textos. A Linha do Tempo foi personalizada com desenhos realizados por crianças de uma escola pública que havia programado uma visita ao Museu Nacional no dia 4 de setembro de 2018 e que, devido ao incêndio, não se concretizou. A escola foi a primeira a ser visitada pelos educadores da instituição, exatamente um mês após o incêndio e, nessa ocasião, vários desenhos produzidos pelos estudantes foram entregues à equipe da SAE.

Lançada no dia 02 de setembro de 2021, quando o incêndio do Museu Nacional completou três anos, a linha do tempo foi elaborada de maneira colaborativa por integrantes da SAE, reunindo as principais ações desenvolvidas pelo setor no período. Não foi um objetivo registrar todas as atividades do setor educativo, havendo assim uma seleção das ações representadas. As ações de educação museal on-line desenvolvidas nas redes sociais digitais - Instagram e

1 A Linha do Tempo Interativa da Seção de Assistência ao Ensino do Museu Nacional está disponível em: <https://padlet.com/sae21/z8zaqqe78a01cm4u>

Facebook - dada a sua natureza e o volume das mesmas - não foram incorporadas à Linha do Tempo. Essas são alvo de análise da tese “A Educação Museal Online: uma ciberpesquisa-formação na/com a Seção de Assistência ao Ensino (SAE) do Museu Nacional/UFRJ” (Marti, 2021).

No momento da coleta de dados para o presente artigo, em outubro de 2021, a plataforma contava com 97 publicações, das quais 83 correspondem às atividades analisadas. Além destas, constam também um vídeo que apresenta a plataforma ao usuário, texto de abertura, agradecimentos, créditos e marcadores temporais.

A plataforma é interativa e, até o presente momento, recebemos 115 reações na linha do tempo. As estatísticas de acesso informadas pela plataforma (Padlet) não estavam disponíveis no momento da produção deste artigo.

No primeiro ano, 2018, foram apresentadas 22 publicações e, no ano de 2019, observou-se o maior número de publicações, 30 em 83 registros analisados (36,1%). O ano seguinte, 2020, marcado pela suspensão das ações presenciais no mês de março em decorrência da pandemia de COVID-19, sofreu impacto na quantidade de atividades representadas na linha do tempo. Contrastando com o ano anterior, apenas 12 publicações foram verificadas neste período, sendo 6 antes da suspensão das atividades presenciais e 6 após esta medida. Já o ano de 2021, possui 19 publicações, alcançando 22,8% do total, possivelmente resultado de uma melhor adaptação dos educadores ao novo contexto.

As publicações foram classificadas segundo o tipo de ação/produto, com amplo destaque para as ações de itinerância e extramuros, com respectivamente 20 e 18 ocorrências em 83, somando 45,8% das ações analisadas. Vale destacar que estes tipos de ações foram predominantes nos anos de 2018 e 2019. Logo após o incêndio, com a perda das exposições do Museu Nacional, a SAE realizou diversas ações extramuros principalmente na Quinta da Boa Vista e em escolas. Em 2019, as ações de itinerância foram mais frequentes, principalmente vinculadas ao projeto “Museu Nacional Vive nas Escolas”.

A terceira categoria mais frequente segundo o tipo de produto/ação foi a que denominamos “acontecimento de destaque” (16 em n=83), que reúne itens de diversas naturezas considerados relevantes. Nesta categoria, estão acontecimentos como o marco inicial do incêndio do Museu Nacional e início de sua reconstrução, a retirada da coleção didática da SAE da área do Palácio em diferentes etapas, bem como aquisições importantes para a mesma por meio de doação ou coleta, recebimento de prêmio e homenagem, participação em eventos acadêmicos, entrevistas e publicações, entre outras ações.

Ressaltamos ainda a ocorrência das lives, sendo 8 das 83 publicações analisadas. Apesar de, no tota parecer um número pequeno, este tipo de evento marcou significativamente o pós-pandemia, representando quase um terço das 25 ações registradas no período na linha do tempo. As outras categorias analisadas, com menor ocorrência foram: oficina (5), vídeo (3), palestra (3), curso (2), podcast (2),

estágio curricular (1), visita mediada on-line (1), palestra e monólogo (peça teatral) (1), ação de educação museal on-line (1) colônia de férias (1), empréstimo de material (1).

O ambiente no qual foram realizadas as ações também foi alvo de análise. Das 67 ações educativas registradas na linha do tempo (excluindo-se os acontecimentos de destaque), 44 (65,7%) foram geolocalizadas e 23 (34,3%) foram on-line. Fazemos uma ressalva de que mesmo uma ação geolocalizada pode fazer uso de recursos digitais em rede, no entanto, ao categorizar as atividades, consideramos o ambiente prioritário de sua realização. Embora tenham sido encontradas algumas ações on-line antes da pandemia, elas predominam após a suspensão das atividades presenciais.

As atividades geolocalizadas apresentadas na linha do tempo foram realizadas predominantemente em escolas, sendo estas 26 das 44 atividades realizadas, isto é, quase 60% das mesmas. O segundo local, que mais recebeu atividades geolocalizadas foi a Quinta da Boa Vista, com 7 atividades ligadas a projetos da SAE ou eventos realizados no local. As categorias Horto Botânico do Museu Nacional e “outros museus” contam com 5 (11,4%) ocorrências cada. Após o incêndio, diversos setores como a SAE, localizados anteriormente no Paço de São Cristóvão, foram realocados no Horto Botânico, na Quinta da Boa Vista. Assim, parte das ações educativas foram realizadas neste espaço. A realização de ações em outros museus está relacionada a eventos ou parcerias, que serão abordadas mais adiante.

No caso das ações on-line, analisamos as plataformas utilizadas. A mais frequente foi o Youtube, utilizado em lives, atividades síncronas, e vídeos contabilizando 11 das 23 ações. Em seguida, a plataforma Google Meet para videoconferências síncronas, foi utilizada em 8 ações como cursos, oficinas, visitas mediadas, entre outros. A plataforma mais recentemente utilizada foi o Spotify para distribuição de dois podcasts, ações assíncronas. Houve menção ainda a uma ação educativa on-line assíncrona, realizada no Padlet, e a ações síncronas, uma utilizando uma plataforma de videoconferência que não o Google Meet e o Genially e outra que fez uso do Google Arts and Culture.

O segmento de público mais contemplado pelas ações de Educação Museal realizadas foi aquele que envolve a comunidade escolar (estudantes e seus familiares, professores e outros profissionais que atuam na escola), com 30 ocorrências em 67. Estudantes e professores, incluindo a Educação Básica e a Universidade, foram alvo de 15 e 13 em 67 ações analisadas, respectivamente. Em relação ao público geral verificamos 14 ocorrências, e para o público de especialistas identificamos oito ocorrências para educadores museais, sete para divulgadores da ciência e seis para pesquisadores. Verificamos cinco ocorrências para ações cujo público prioritário eram jovens/adultos e outras cinco voltadas especificamente para crianças. O número de ocorrências é maior do que o número de ações analisadas, pois uma mesma ação educativa pode ser voltada para diferentes públicos.

Foi possível verificar um equilíbrio entre ações, tanto as de educação museal, quanto as de outra natureza (n=79), considerando as que foram desenvolvidas no âmbito de projetos de extensão da SAE cadastrados junto à Universidade (51%) e aquelas realizadas fora do escopo desses projetos (49%). Essas últimas, muitas vezes, estavam vinculadas a eventos temáticos ou foram concebidas a partir de demandas colocadas por outros setores do Museu Nacional e por outras instituições.

Considerando todas as ações analisadas (N=83), 28% delas estavam vinculadas a algum evento, a maior parte deles de caráter anual, realizados em escala nacional ou local. Dentre os nacionais, verificamos o desenvolvimento de ações da SAE que integraram a programação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), coordenada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, e da Semana de Museus e da Primavera de Museus, estas últimas coordenadas pelo Instituto Brasileiro de Museus (Ministério do Turismo). Em âmbito local, verificamos a participação da SAE em eventos organizados pela Universidade, como o Festival do Conhecimento, e pelo próprio Museu Nacional, como o Aniversário do Museu e o Festival Museu Nacional Vive. Ao todo foram identificadas ações ligadas a 17 diferentes eventos.

A importância da colaboração para o cumprimento da função educativa e para a ampliação do alcance social do museu é evidenciada pelo fato de 38% (29 em 76) das ações registradas terem contado com a participação de outros setores ou instituições.

Das 29 ações desenvolvidas em parceria, nove tiveram a participação de algum outro setor, núcleo ou departamento do MN, e outras nove contaram com a colaboração de outros sete museus. Verificamos cinco ocorrências para a colaboração da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, duas ocorrências para outras unidades da UFRJ, outras Universidades, Projeto Ilhas do Rio (parceiro do Museu Nacional), Editora Leya e Rede Integrativa de Clubes de Ciências e uma ocorrência para o Grupo Abadá Capoeira. O número de ocorrências é maior do que 29, pois uma mesma ação pode reunir mais de uma instituição parceira.

Considerações iniciais

Com o incêndio do Museu Nacional, os projetos e ações de educação museal promovidos pela SAE se tornaram cada vez menos centrados nas exposições e no espaço geolocalizado do Museu e cada vez mais itinerantes, extramuros e conectados ao ciberespaço.

A pandemia, por sua vez, levou à interrupção das ações extramuros e itinerantes, fazendo com que o uso das tecnologias digitais em rede ganhasse ainda mais espaço no fazer educativo da SAE. O trabalho realizado por meio das redes sociais, já desenvolvido antes do incêndio, também precisou ser ampliado e reinventado, com vistas a alcançar públicos específicos, como crianças pequenas e

estudantes de escolas públicas, com os quais o diálogo não era favorecido por meio das principais redes sociais digitais utilizadas pelo setor, Facebook e Instagram.

A análise da Linha do Tempo Interativa da SAE revela a importância do museu ter em sua estrutura um setor de educação museal, composto por profissionais especializados no campo e com vínculos sólidos com a instituição. Essa característica do Museu Nacional garantiu, mesmo após o incêndio e na vigência de uma grave crise sanitária, a realização de projetos e ações pontuais e também continuadas de educação museal e popularização da ciência voltados a diferentes segmentos de público, possibilitando o cumprimento de sua função educativa.

Assim, os educadores museais mais reconhecidos como aqueles profissionais que atuam dentro do museu, nomeadamente nas visitas educativas realizadas no contexto das exposições, devem ser percebidos como profissionais que ocupam diferentes espaços e tempos e lançam mão de diferentes saberes, recursos e estratégias com o intuito de promover o diálogo com a sociedade, a interatividade, a acessibilidade, a inclusão sociocultural e a diversificação dos públicos do museu e com vistas à formação crítica dos sujeitos e a transformação social.

Desde sua criação até os dias atuais, a SAE faz uso das mídias disponíveis em diferentes épocas para o desenvolvimento de suas ações educativas. No início do século XX, Edgar Roquette-Pinto e seus contemporâneos fizeram amplo uso do cinema e da projeção de slides em atividades educacionais. Nos anos de 1940, a SAE criou a Revista do Museu Nacional. Hoje, educadores e educadoras museais, imersos no contexto da cibercultura, dão provas de sua relevância e atualização, lançando mão das tecnologias digitais em rede e da liberação do pólo de emissão por elas viabilizado, ampliando o diálogo e o protagonismo dos públicos.

Referências bibliográficas

- Costa, A., Castro, F., Soares, O. (2020). Por uma História da Educação Museal no Brasil. Em: Costa, A.; Castro, F., Soares, O. (Eds.) *Educação Museal: conceitos, história e políticas* (pp. 15-44).
- Costa, A., Castro, F., Chiovatto, M., Soares, O. (2018). Educação Museal (verbete). Em: IBRAM, *Caderno da Política Nacional de Educação Museal*. (pp. 73-74). <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Caderno-da-PNEM.pdf>
- Marandino, M. y Costa, A. (2020, 30 de outubro). Educação Museal na Pandemia: articulações frente aos desafios atuais. *Pensar a educação em pauta*. <https://pensaraeducacao.com.br/pensaraeducacaoempauta/educacao-museal-na-pandemia-articulacoes-frente-aos-desafios-atuais/>
- Marti, F. (2021). *A Educação Museal Online: uma ciberpesquisa-formação na/com a Seção de Assistência ao Ensino (SAE) do Museu Nacional/UFRJ* [Tesis doctoral, Universidade do Estado do Rio de Janeiro]. Repositório Institucional UERJ. http://www.proped.pro.br/teses/teses_pdf/2011_2-905-DO.pdf

 EM_C_COSTA

Portaria IBRAM N° 605, de 10 de agosto de 2021, dispõe sobre a Política Nacional de Educação Museal - PNEM e dá outras providências. Diário Oficial da União, núm. 153, de 13 agosto de 2021. p.91. <https://antigo.museus.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/Portaria-Ibram-n605-de-10-de-agosto-de-2021.pdf>

“Lucy la estrella primitiva” un cómic para la comunicación de la evolución humana con enfoque de género

Aketzalli González Santiago (aketzalli.gonzalez@ciencias.unam.mx)¹

Sara Itzel López González (sara_itzel64@hotmail.com)¹

Lucero Adriana Mendoza Gutiérrez (lucero.meng@gmail.com)¹

Adonis Minguier Rodríguez (zascuashmin@gmail.com)¹

Violeta Amapola Nava Galindo (amapola.nava.g@gmail.com)¹

Resumen

Lucy la estrella primitiva, es un cómic diseñado para comunicar de forma eficaz y atractiva el proceso de evolución de los primeros homínidos con enfoque de género, esto a través de la historia de Lucy (*Australopithecus afarensis*). El material gráfico, forma parte del curso Érase una vez la evolución humana, diseñado para profesores y comunicadores de la ciencia, cuyo objetivo principal es aportar una metodología y materiales educativos con narrativas e imágenes menos reduccionistas y androcentristas que las que se encuentran en redes y medios de comunicación, como el caso de la marcha del progreso. Este proyecto, así como el cómic, fueron acreedores de un apoyo económico para su desarrollo por parte de la European Society for Evolutionary Biology (ESEB).

La información contenida en este trabajo, se enfoca en exponer el proceso de creación del cómic, el tratamiento de los elementos gráficos y narrativos desde el enfoque de género, así como los resultados obtenidos al aplicar el producto de comunicación a un grupo de compañeros comunicadores de la ciencia pertenecientes a la Sociedad Científica Juvenil de México. El instrumento de evaluación utilizado fue el propuesto por Aquiles Negrete Yankelevich (2014), llamado método RIRC (recontar, identificar, recordar, contextualizar), que mide el éxito en la comunicación de información científica a partir de evaluar la eficiencia (la calidad) de productos narrativos.

Palabras clave: evolución humana, enfoque de género, cómic, androcentrismo.

1 Colectivo de comunicación de la ciencia “La bombilla Iluminarte con Ciencia” (<https://bombillailuminarte.mx/bombilla/>)

Introducción

Enseñar y aprender los conceptos, procesos y teorías de la evolución humana pueden ser una lente a través de la cual el público comprenda cómo el ser humano se encuentra conectado con el mundo. Nuestra especie pertenece a la familia de los *Homo sapiens* y es parte del grupo de los primates. Nuestra descripción taxonómica comprende más de veinte niveles, desde el súper reino Eucariota hasta la especie *Homo sapiens*. Cada uno de esos niveles describe alguna de las características más relevantes de la especie en el marco de la inmensa variedad de seres vivos (Ponce de León, 2018). Algunos estudios señalan que la evolución humana es un tema desafiante por la forma en que tradicionalmente es enseñado y el hecho de que la naturaleza del tema no tiene una aplicación inmediata (Jenson y Finley, 1996). Por lo que se suele considerar una de las temáticas más complejas y difíciles de enseñar y aprender. Algunos de los problemas están relacionados con la naturaleza del contenido y otras con las características y nivel de desarrollo cognitivo del alumnado (Linares, 2014). Por otro lado, Carolina Martínez Pulido (2012), describe que la interpretación de la historia evolutiva del ser humano, ha sido polarizada por un notable androcentrismo, esto es, la identificación de lo masculino con lo humano en general. En este contexto, y a pesar de la gran variación de modelos explicativos propuestos a lo largo de los años, hay un denominador común: otorgar al sexo femenino un papel poco relevante en tan significativo proceso.

Expuesto lo anterior, con nuestro proyecto buscamos diseñar un cómic que aportará el enfoque de género a la evolución humana. Para ello se tomó como principal referencia a Lucy, un espécimen femenino del de la especie *Australopithecus afarensis*. El diseño e ilustración del cómic estuvo a cargo de la artista Sara Itzel López González. La creación de la historia estuvo a cargo de Aketzalli González Santiago. Mientras que la edición y traducción del mismo fue parte del colectivo de La Bombilla IluminArte con Ciencia. Nuestro interés por trabajar con textos narrativos se debe a los resultados encontrados en diversos estudios, en los que se demuestra que la comprensión de textos narrativos facilita y promueve la adquisición de estrategias específicas para otro tipo de textos como los expositivos y científicos que son ampliamente utilizados en la formación educativa superior (Rojas-Drummond, 1998). Una parte importante de la narrativa es el lenguaje figurativo, lo que es especialmente útil para la comunicación de la ciencia, porque ayuda a la gente a comprender diferentes conceptos a partir del proceso visual (Sutton, 1992). De igual forma, los cuentos son fáciles de comprender, pues, además de ser memorables (Negrete y Lartigue, 2004; Negrete, 2005), por un lado describen los eventos en el orden en que ocurren y todo el mundo, incluyendo a los niños, está familiarizado con su estructura. Además las narraciones de ficción parecen estimular la participación de los niños en las discusiones (Newton, 2002).

En ese sentido vale la pena enfatizar la importancia de la literatura como espejo del pensamiento científico y filosófico de una sociedad, además de la relevancia que tienen este tipo de trabajos históricos y filosóficos para la discusión actual de la biológica teórica. El problema en el que se centra esta propuesta es en la dificultad por comprender el tema de evolución humana para los estudiantes de bachillerato en México. Así mismo, el desafío se presenta por la forma en la que el tema se ha enseñado. Los modelos comúnmente usados para enseñar evolución humana suelen basarse en las imágenes de la marcha del progreso, además de interpretaciones androcentristas y racistas, a pesar de la gran variación de modelos explicativos.

Desarrollo

Es importante mencionar que el diseño de este material fue desarrollado en dos etapas. La primera consistió en la creación de un cuento en el cual la protagonista es Lucy. En esta primera etapa se realizó una evaluación inicial con alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria No. 9, del grupo 501, a los que se les proporcionó el cuento en formato digital. Después de su lectura, los estudiantes realizaron un cuestionario con el fin de identificar los elementos que más recordaban de la narración. Con la información obtenida se diseñó un material más efectivo y atractivo para el público. Con dichos resultados se pudo pasar a la segunda etapa la cual fue la realización, diseño y evaluación del cómic. En ella fue indispensable el trabajo colaborativo con la artista visual Sara Itzel López González, quien imprimió parte de su arte y expertis en el producto final.

Primera etapa: Creación de una historia

En los medios de comunicación como en internet se hace referencia a Lucy como la madre de la humanidad, o como el fósil que reescribió la historia de la evolución.

Es innegable que los hallazgos de Lucy, en 1974, movieron la fecha de nuestro origen hasta 3.2 millones de años de antigüedad y llevaron a pensar, por tres décadas, a los científicos, que los *Australopithecus afarensis* habían sido los primeros homínidos erguidos. No obstante, nuevos descubrimientos demostraron que Lucy no era el ancestro más antiguo, ni el primer bípedo. *Nakaliphithecus nakayamai*, homínido encontrado en el este de África (Kenia) extendió las fechas de un posible ancestro común hacia el pasado desde los cinco hasta los casi 10 millones de años (Cárdenas, 2013).

Es por ello que se decidió abordar en primera instancia el descubrimiento de Lucy, por el equipo de Donald Johanson, en formato de cómic, porque es quizá el descubrimiento más notable y porque marcó un parteaguas en el entendimiento

de la evolución humana, pues a partir de él se empezó a establecer el origen de la humanidad en África. Aunado a ello, se decidió crear una narrativa del día a día de la que pudo haber sido la vida de Lucy en la sabana africana. Esto con la finalidad de dar elementos clave de quién era Lucy, así como conceptos e información de su biología y claves para entender las características para clasificarla dentro de los homínidos. Para ello se realizó una investigación bibliográfica de los textos referentes a su descubrimiento, clasificación y biología.

Segunda etapa

Desarrollo del cómic Lucy la estrella primitiva

Al tratarse de un cómic cuyo contenido es de carácter científico, la comunicación entre diseñadora y autora fue clave para poder plasmar de manera correcta los temas y especies que pudieran aparecer en el cómic. De igual forma, el análisis de imágenes tradicionales fue fundamental para no repetir patrones como el llamado “abrazo patriarcal”. Consideramos que es importante remarcar este aspecto ya que, al tratarse de dos disciplinas completamente diferentes, se tuvo que contar con las observaciones y correcciones necesarias para que las imágenes fueran las adecuadas y pudieran potenciar el texto.

Como primer punto para el diseño y creación de las imágenes, se realizó una búsqueda de referencias visuales en distintas plataformas, especialmente de fotografías de fósiles de las especies mencionadas en el texto. A la par se realizó una pequeña investigación de algunas novelas gráficas de carácter científico publicadas por la revista National Geographic, las cuales fungieron como punto de partida para crear una narrativa atractiva que comunicará con facilidad temas complejos.

Como segundo punto se hizo la maqueta de las páginas, es decir, la distribución de los cuadros que en un futuro serían las imágenes. Para esto se delimitó un ritmo de lectura mediante la posición de las imágenes y su tamaño, creando mayor dinamismo en las partes que el texto lo requería, también se incluyeron los cuadros de texto para saber con cuánto espacio se contaba para las imágenes.

El tercer paso del proceso fue bocetar las imágenes en los cuadros previamente delimitados, tratando de mantener los elementos más importantes en una proporción mayor y complementando con detalles que no aparecían propiamente en el texto, pero que enriquecen la atmósfera del cómic, como especies que vivían en esa época o acciones de la vida cotidiana de las especies *Australopithecus afarensis*.

Algunas de las imágenes salen de las casillas establecidas para dar mayor dinamismo a la página, este aspecto se trabajó durante el paso tres del bocetaje. Para la creación de las imágenes se recurrió a las descripciones del cómic como

base, para posteriormente agregar nuevas ideas producto de la investigación realizada previamente.

El cuarto paso fue trazar las imágenes y hacer el lineart, que consiste en dar diferentes grosores de línea para resaltar elementos y crear un trazado armónico y dinámico.

Como quinto paso se comenzaron a trabajar los valores tonales mediante escala de grises, así se construyó el volumen y la profundidad en las imágenes. Para finalizar se maquetó el cómic acomodando las imágenes y los textos juntos, así como algunos aspectos del diseño como mapas y nombres de especies.

Finalmente se desarrolló una ilustración a color para la portada, en la cual se retoma a Lucy acompañada de algunos elementos naturales. El proceso de creación se puede consultar en el siguiente enlace: <https://drive.google.com/drive/folders/1n4wB69pj9eal3Mos9nexlZm8J9D5X5qi?usp=sharing>

Instrumento de evaluación

Se diseñó un instrumento adaptado al método RIRC que explora la efectividad de una narración (y otros formatos) para comunicar información científica usando cuatro tareas de memoria independientes para evaluar el aprendizaje (Negrete, 2009; Negrete and Lartigue 2011). Este método evalúa una habilidad individual para recontar, identificar, recordar y contextualizar la información que se presenta a los individuos en forma narrativa y la medición se realiza utilizando cuestionarios (Medel, 2016). Los cuestionarios fueron aplicados a los alumnos, después de haber leído el cuento y en la segunda etapa el cómic, con el fin de analizar la información científica que logren recordar con la narración.

La estructura del cuestionario propuesto por Negrete (2009) es la siguiente:

- Recuento de la historia (Recuento): Tiene el objetivo de medir que tanto recuerda el estudiante acerca de la historia del cómic.
- Opción múltiple (Identificar): Cuanta información identifican los alumnos.
- Respuesta corta (Recordar): Examinar cuanta información específica dentro del cómic puede recordar el estudiante.
- Situación hipotética (Contextualizar): Analizar si el estudiante puede aplicar en su contexto la información leída en el cómic.

Sin embargo, para la aplicación de este material se hizo un ajuste del método y se tomó en cuenta solamente las tres primeras que son Reencuentro, Identificación, Respuesta corta.

Resultados

La primera aplicación se realizó en el mes de enero del 2021 con el grupo 501 de la Escuela Nacional Preparatoria No.9, a cargo de la profesora Hilda Claudia Morales. En total fueron 31 alumnos que contestaron ocho preguntas. La primera es el recuento de la historia, tres preguntas de opción múltiple, una pregunta de respuesta corta.

Recuento de la historia (Recuento)

Con respecto a la primera pregunta, se les solicitó a los estudiantes que escribieran brevemente en qué consiste el cuento, la mayoría de los alumnos dieron datos generales sobre la narración. Entre los que se destacan el nombre de la especie de Lucy, sus características biológicas, por qué le pusieron ese nombre los investigadores, así como su día a día. Algo importante es que también en varias respuestas se aprecia que los estudiantes adjudican adjetivos y verbos a la protagonista, correspondientes a un papel activo en su tribu.

Una muestra de las respuestas más completas y con dichos adjetivos es la siguiente:

- Lucy es una antecesora nuestra que nos narra cómo es vivir en el pasado. Lucy nació en Afar, Etiopía, donde viviría toda su vida. Su madre murió cuando Lucy era joven, así que casi no tiene muchos recuerdos de ella. En su tribu le contaban historias sobre su abuela Ardy, que trepaba árboles en otra región de Etiopía, algo que le daría la esperanza de sobrevivir más allá de la muerte.
- Su tribu trabaja unida buscando durante todo el día semillas, tubérculos, raíces y cortezas (cuyo sabor no es muy bueno), y las escasas frutas, cuyo sabor aman.
- Lucy, la estrella primitiva nacida en Hadar, Etiopía descendiente de los Australopithecus, vive en una tribu y es una mujer pequeña pero muy trabajadora. Le provoca mucha curiosidad su fisonomía, saber qué hay dentro de ella. Su anhelo es ser recordada con amor y ternura. Esta asombrosa estrella primitiva ha demostrado lo valerosa que es al desafiar a diario a la naturaleza demostrando que su estatura y sexo no definen en absoluto nada de quien realmente es.
- Lucy era trabajadora y miembro activo de su tribu, sus brazos y dedos eran largos y curvos, lo que le permitía trepar a los árboles y su cráneo era pequeño. Vivía en la sabana, perteneciente al periodo del Plioceno, donde habitaban animales salvajes como los Dinofelis, Megantereon, Dientes de Sable y los Ancylotherium. Su tribu y ella se alimentaban de frutas, semillas, tubérculos y raíces; era de cara grande, alargada y de dientes pequeños.

Opción múltiple (Identificar)

Para esta parte se aplicaron tres preguntas de opción múltiple, las cuales tenían que ver con contenido específico dentro del cuento. Para la primera pregunta, el 93% de los alumnos contestaron correctamente. La segunda pregunta, el 100% contestó correctamente, mientras que la tercera pregunta el 87% contestó correctamente.

Respuesta corta (Recordar)

Esta pregunta tuvo varias respuestas que engloban información relevante sobre las características biológicas de la especie, así como parte de su etología.

Era una mujer pequeña, medía aproximadamente 1.27 metros y pesaba entre 27 o 30 kilogramos. Luchaba para sobrevivir, era trabajadora y se hacía valer tanto o más que el hombre; era bípeda y su postura era erguida. Era integrante activa de su tribu, le gustaba dormir en los árboles, ver el cielo estrellado y contemplar la sabana del Plioceno.

De cráneo grande, pero cerebro corto, su rostro era alargado y sus dientes eran más pequeños y alineados que los de un primate común, brazos largos al igual que sus falanges, era chaparra 1.27 m y caminaba erguido.

Sumado a ello, se les proporcionó a los alumnos otro material referente a un artículo de divulgación de la ciencia publicado en la revista *¿Cómo ves?*, titulado: Origen y evolución humana. A lo que el 80% de alumnos contestó que preferían el cuento y el 19% prefería la información expuesta en el artículo.

La segunda aplicación se realizó en el mes de agosto con seis alumnos de la Sociedad Científica Juvenil. Fue un grupo diverso en edad y formaciones, además que ejercen la labor de docentes y comunicadores de la ciencia. A este grupo se le presentó el producto final diseñado que incorpora las ilustraciones de la artista visual y lo evaluado en la primera etapa de este proyecto. Se aplicó un cuestionario similar, añadiendo una pregunta para conocer la satisfacción de los alumnos, con respecto al cómic.

Recuento de la historia (Recuento)

En este apartado todos los encuestados contestaron con una gran extensión de texto, relatando la mayoría de lo sucedido en el texto. Sin embargo, en este caso no hay presencia de adjetivos señalando la participación activa del personaje, pero se hace hincapié en las condiciones complicadas del ambiente.

Algunos ejemplos se presentan a continuación:

EM_C_GONZÁLEZ SANTIAGO1

- Lucy nos relata su historia desde el pasado. Ella nació en Etiopía y a una edad joven midiendo 1.27 m. aprox. y pesando 30 kg aprox.; nos cuenta su día a día en los bosques, en su hogar. Ella cuenta que al despertar busca alimentos, no tan fáciles de localizar, algunos alimentos no saben muy ricos, pero no queda de otra. Los más pequeños piden frutos dulces y ricos, pero no saben lo difícil que es conseguirlos.

Opción múltiple (Identificar) y Respuesta corta

Todos los alumnos contestaron correctamente por lo que se tuvo un 100% de respuestas correctas. Sin embargo, esto se puede deber a que los encuestados tienen una formación universitaria, diferente a la de los primeros resultados

Conclusiones

Finalmente podemos afirmar que el cómic Lucy la estrella primitiva surge como una respuesta a la falta de visibilización de la mujer a lo largo de la historia de la humanidad, especialmente en el modelo de enseñanza de la evolución. Mediante este trabajo buscamos dar a la mujer la importancia que merece en la evolución de la humanidad, dándole el papel dentro de los personajes principales que durante tantos años le fue negado. Es de suma importancia crear las herramientas necesarias que faciliten el conocimiento científico al público no especializado, que sean atractivas y que presenten información contundente para poder crear conciencia y aportar a la construcción de una sociedad más equitativa donde mujeres y hombres tengan la misma visibilización.

Como valor adicional podemos concluir que el utilizar recursos gráficos como el cómic o novela gráfica facilitan un primer acercamiento a temas complejos, especialmente a generaciones jóvenes que han demostrado obtener mejores resultados al presentarles herramientas que involucren narrativas dinámicas como podría serlo el cuento o la novela y el uso de imágenes o recursos visuales como videos.

Referencias bibliográficas

Jensen M., Finley F. (1996) Changes in students' understanding of evolution resulting from different curricular and instructional strategies. *Journal of Research in Science Teaching* 33(8), 879-900.

- Linares, M.; Gisbert, J. (2014). Propuestas didácticas para tratar el origen y evolución de los seres vivos usando recursos TIC y desde una visión constructivista del conocimiento. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, Argentina.
- Negrete, Y. A. (2005). Facts via fiction stories that communicate science, en N. Sannit (ed). *Motivating science: Science communication from a philosophical, education and cultural perspective*.
- Newton, D.P. (2002). *Talking sense in science: Helping children understand through talk*, Londres, Routlend.
- Ponce de León, A. (2018). La evolución humana: un conocimiento integrador. *Innovación Educativa*, Sección Aleph: Alfabetización en salud, 18 (77)
- Pulido, M. C. (2012). *La senda mutilada. La evolución humana en femenino*. Biblioteca Nueva Minerva, Madrid, 38
- Rojas Drummond, S., Hernández. y G. Vélez, M. (1998). Cooperative learning and the appropriation of procedural knowledge by primary school children. *Learning and Instruction*, (8), 37-61
- Sutton, C. (1992). *Words, science, and learning*. Buckingham, Open University Press.

“Érase una vez, la evolución humana”: Una propuesta de diseño de materiales y estrategias para la comprensión de la evolución humana con enfoque de género

González-Santiago, A (aketzalli.gonzalez@ciencias.unam.mx)¹
Mendoza-Gutiérrez, L.;
García-Tenorio, M.;
Minguer-Rodríguez, A.;
López-González, S.;
Montalvo-Casimiro, M¹

Resumen

La presente propuesta consiste en el diseño de materiales educativos con enfoque de género del tema de evolución humana, para alumnos mexicanos de nivel medio superior. Los productos creados fueron tres videos con títeres para explicar la evolución de los homínidos, el poblamiento americano y el concepto del último ancestro común universal (LUCA). Bajo el mismo enfoque se diseñaron tres infografías centradas en ilustrar la evolución de los homínidos junto con la creación de un cómic titulado Lucy la estrella primitiva. A su vez, se planificó un taller para profesores y comunicadores de la ciencia para la Sociedad Científica Juvenil en el que se utilizaron los recursos creados. El diseño de los materiales y del curso a profesores fue apoyado por la European Society for Evolutionary Biology (ESEB) y realizado por especialistas en comunicación de la ciencia de los colectivos La Bombilla IluminArte con Ciencia y Manual para Curiosos, quienes construyeron los títeres, produjeron los videos, diseñaron e ilustraron el cómic, infografías, etc. El presente trabajo expone parte de la metodología, diseño de herramientas y resultados obtenidos de los materiales resultantes durante el curso realizado para comunicadores de la ciencia.

Palabras clave: Evolución humana, enfoque de género, enseñanza, androcentrismo, educación.

1 Colectivo de divulgación de la ciencia “La bombilla Iluminarte con Ciencia” (<https://bombillailuminarte.mx/bombilla/>)

Introducción

La evolución biológica es un tema clave y unificador en el estudio de las ciencias naturales, ya que incluye temas relacionados entre sí a lo largo de diferentes etapas educativas, como la diversidad y clasificación de los seres vivos, la dinámica terrestre, genética y ecología; por lo tanto, su proceso de enseñanza es fundamental en los diversos niveles académicos (Tamayo Hurtado 2010; Gallego & Muñoz 2015). Sin embargo, desde el punto de vista pedagógico, el tema de evolución biológica no resulta sencillo de enseñar y aprender, ya que para los alumnos o el público resulta un tema complejo que se encuentra en el nivel de lo abstracto, su construcción como conocimiento se desliga de la experiencia inmediata y se contradice con la realidad de cada persona (Tamayo Hurtado 2010; González & Meinardi 2015).

Trabajos como los de Bergman, J. (2002), Ponce de León (2017) y Guruzeaga (2018) señalan que resulta necesaria la revisión con profundidad de planes y programas de estudio, ya que remitirse únicamente a la visión tradicional del proceso evolutivo con ejemplos como los pinzones de Darwin, para explicar adaptaciones; las polillas, para explicar microevolución: o las jirafas, para explicar selección natural, puede conducir a deficiencias pedagógicas al simplificar el proceso. Por otro lado, Carolina Martínez Pulido (2003, 2012) resalta que se ha observado que la interpretación de la historia evolutiva del ser humano ha sido polarizada por un notable androcentrismo, donde los trabajos etnográficos y etnológicos han ilustrado a los hombres como el principal sujeto promotor de la evolución biológica y cultural, ignorando las contribuciones de las mujeres a la subsistencia y la dinámica social, pese a que estudios con perspectivas femeninas han concluido que la mujer tuvo un papel activo y competente en el proceso evolutivo de los homínidos, siendo contribuyentes e incluso miembros autosuficientes de sociedades de cazadores-recolectores.

La presente propuesta se centró en el diseño de un curso para profesores de biología y comunicadores de la ciencia interesados en la evolución humana como modelo para la enseñanza de la evolución biológica, con el objetivo de destacar la condición social, la habilidad manual y la inteligencia tecnológica de los homínidos, además de su evolución biológica y cultural, a partir del cual se desarrollaron materiales y estrategias didácticas de cooperación, discusión y creación de textos de historia y filosofía de la ciencia, para la enseñanza y aprendizaje didáctico de la evolución.

Justificación

La enseñanza y aprendizaje de la evolución humana es un proceso complejo con varias directrices. Los modelos que son comúnmente utilizados para impartir el tema tienden a limitarse a modelos de evolución lineal con interpretaciones biológicas y culturales sesgadas a pesar de la amplia variación en los modelos explicativos. La gran cantidad y calidad de recursos disponibles en la Web, exigen una reflexión respecto a sus usos y sentidos y los desafíos educativos actuales en torno a la enseñanza de la evolución humana. Bajo esta premisa se presenta el reto de proponer una novedosa estrategia de enseñanza para impartir el tema de evolución humana, a partir del diseño de un curso y materiales educativos con el objetivo de lograr una comprensión integral de los alumnos sobre el tema de la evolución humana con enfoque de género.

Diseño de materiales

Se crearon tres videos con títeres para explicar la evolución de los homínidos, el poblamiento americano, el concepto de LUCA y el origen de la biodiversidad. También, se diseñaron tres infografías e ilustraciones para tratar los temas de poblamiento americano, antepasados de los homínidos, evolución de los homínidos y división sexual del trabajo. A su vez, se trabajó en la creación de un cómic titulado "Lucy la estrella primitiva", en el que se desarrolló una narrativa para explicar el tema de Lucy (*Australopithecus afarensis*) con enfoque de género. A continuación se presenta una tabla que detalla el objetivo y título de cada uno de los materiales diseñados.

Tabla 1.

| Tema | Tipo de material | Nombre | Objetivo |
|----------------------------|------------------|------------------------------|--|
| Evolución de los homínidos | Infografía | Antepasados de los homínidos | Explicar la relación de ancestría de los homínidos y su historia evolutiva mediante un árbol filogenético. |
| | | Evolución de los homínidos | Visibilizar a las hembras homínidas que han sido encontradas en yacimientos fósiles. |
| Migraciones | | Poblamiento americano | Mostrar de manera equitativa a mujeres y hombres caminando juntos en las principales migraciones. |

| Tema | Tipo de material | Nombre | Objetivo |
|--|------------------|----------------------------|---|
| División del trabajo en la prehistoria | Ilustración | Mujeres cazadoras | Ilustrar a varias mujeres de Campo Verde realizando la actividad de la caza de un camélido. |
| | | Comparación de realidades | Mostrar dos imágenes en las que se ve a diferentes personas realizando diversas tareas, sin embargo en la primera se le da mayor protagonismo al hombre, mientras que en la segunda hay un trabajo colaborativo entre hembras y machos. |
| Características biológicas y etológicas de los primeros homínidos. | Cómic | Lucy la estrella primitiva | Dar a conocer desde una perspectiva de género las características biológicas y etológicas de los primeros homínidos como el Lucy, un espécimen femenino del de la especie Australopithecus afarensis. |

Los guiones para la realización de los tres videos didácticos (“Érase una vez Luca”, “Tantos homos y un solo sobreviviente” y “Bienvenidos a Beringia”), estuvieron a cargo de la periodista y comunicadora de ciencia Mst. Violeta Amapola Nava, mientras que su revisión científica estuvo a cargo de la Biól. Aketzalli González Santiago y la M. en C. Adonis Minguier Rodríguez. El diseño de los títeres estuvo a cargo de Maricarmen García Tenorio y la edición de los videos se realizó en colaboración con Manual para Curiosos², y la creación de las ilustraciones estuvo a cargo de la artista visual Sara Itzel López-González, el diseño de materiales didácticos, se encuentra disponible en: <https://bit.ly/3bHJOim>

Tabla 2.

| Sesión | Objetivo | Estrategias y Materiales | Desarrollo |
|---|---|--|--|
| Sesión 1: ¿Cuál es nuestro origen? Temas disciplinares: Teorías y debates de la evolución humana. La evolución humana como producto de la evolución biológica. Tema transversal: Introducción a narrativas. | Comprender que la evolución biológica es un proceso ramificado. Reconocer los principales mecanismos evolutivos responsables de la evolución humana. | Video “LUCA” Creación de avatar con la plataforma “Voki”. Repaso de conceptos con “Educandy”. Trabajo con lecturas en plataforma classroom. | Lluvia de ideas ¿Cuál es el papel de la mujer en la evolución humana?, ¿Qué es la evolución humana? Análisis de casos Homo florensis y Homo neanderthalis Análisis de imágenes sobre roles de género |

2 Manual para curiosos (<https://manualcurioso.com/>)

| Sesión | Objetivo | Estrategias y Materiales | Desarrollo |
|---|--|--|--|
| <p>Trabajo en Classroom</p> <p>Temas disciplinares: Evolución de los homínidos. Paleoambientes.</p> | Reconocer las principales características de los homínidos con enfoque de género. | <p>Lectura del cómic Lucy la estrella primitiva. Cuestionario RIRC sobre el cómic. Creación de una carta a un amigo del futuro. Lecturas para discutir en la siguiente sesión:</p> <p>“Eva la diferente” de M. Ángeles Querol (2003). Darwin, los antropólogos sociales y las mujeres. Algunas consideraciones desde la antropología social en perspectiva de género, Elena Hernández Corrochano (2010).</p> | Lectura para identificar conceptos claves y desarrollo de una narrativa con enfoque de género. Proceso de lectoescritura de una carta en la que se realice investigación bibliográfica de una especie de homínido y su ambiente. |
| <p>Sesión 2: Viajes al pasado</p> <p>Temas disciplinares: Paleoambientes, poblamiento americano y diversidad genética de los mexicanos.</p> <p>Tema transversal: Improvisación y proyección de voz.</p> | Comprender las principales teorías explicativas del poblamiento americano. Analizar el tema de migraciones humanas y la diversidad genética y cultural. | <p>Video “Tantos hominos y un solo sobreviviente” “Bienvenidos a Beringia” Discusión de lecturas en salas de zoom.</p> | <p>Presentación del video. Presentación del tema. Discusión y análisis de lecturas que se dejaron en classroom.</p> |
| <p>Trabajo en Classroom</p> <p>Temas: Reduccionismo y determinismo biológico.</p> | Analizar el reduccionismo y determinismo en la ciencia, específicamente en los temas de evolución humana. | <p>Lecturas: Capítulo 6 del libro “No está en los genes” Richard Lewontin. Capítulo 3 “La senda mutilada” de Carolina Martínez Pulido.</p> | Lectura para identificar conceptos claves y desarrollo de una narrativa con enfoque de género |
| <p>Sesión 3: De lo natural a lo social</p> | Entender que los humanos somos parte de la biodiversidad y que existe diversidad genética y cultural, por lo que algunos procesos son construcciones sociales. | <p>Capítulo 1 “Biocultura y evolución” de Paulina Cruz Castañeda. Noticia “mujer cazadora”. Análisis de imágenes Trabajo en salas para la discusión de lecturas.</p> | <p>Discusión y análisis de lecturas que se dejaron en classroom. Presentación del tema.</p> |
| <p>Sesión 4: El trayecto de la heroína</p> <p>Temas: Estructura de las narraciones. Análisis de productos con perspectiva de género.</p> | Cierre del curso con la presentación del proyecto final de los participantes. En donde se deberá integrar lo aprendido durante las tres sesiones anteriores | Creación de un podcast o un video del tema de su elección y presentación a sus compañeros de curso. | Presentación de proyectos finales |

Desarrollo del curso

El curso diseñado para profesores y comunicadores de la ciencia se estructuró en cuatro sesiones en las que se discutieron varios textos de historia y filosofía de la ciencia, así como bibliografía de antropología con enfoque de género con el objetivo de construir un ambiente crítico y de análisis con los participantes, cuestionando la forma en que se enseña y comunica actualmente el tema de evolución humana. Se tomaron como referencia los trabajos de algunas autoras como Erica Torrens Rojas (2019, 2018), Carolina Martínez Pulido (2015, 2012), Alethia Guerrero Hernández (2015), Elena Hernández Corrochano (2010), Francisca B. M. Cano Abreu (2007), M. Ángeles Querol (2005), María Jesús Buxó Rey (1978), quienes exponen el sesgo en las investigaciones y representaciones del estudio del ser humano, replicando ideas reduccionistas, racistas, deterministas, y androcentristas.

Para el diseño del curso se tomaron como referencia los resultados obtenidos de la investigación de maestría de Aketzalli González Santiago, sobre un curso para alumnos de nivel medio superior para la enseñanza de evolución humana con enfoque de género. Dicho estudio aún se encuentra en revisión y análisis. El diseño y cronograma de las sesiones del curso se encuentra disponible en: <https://bit.ly/3bHJOim>.

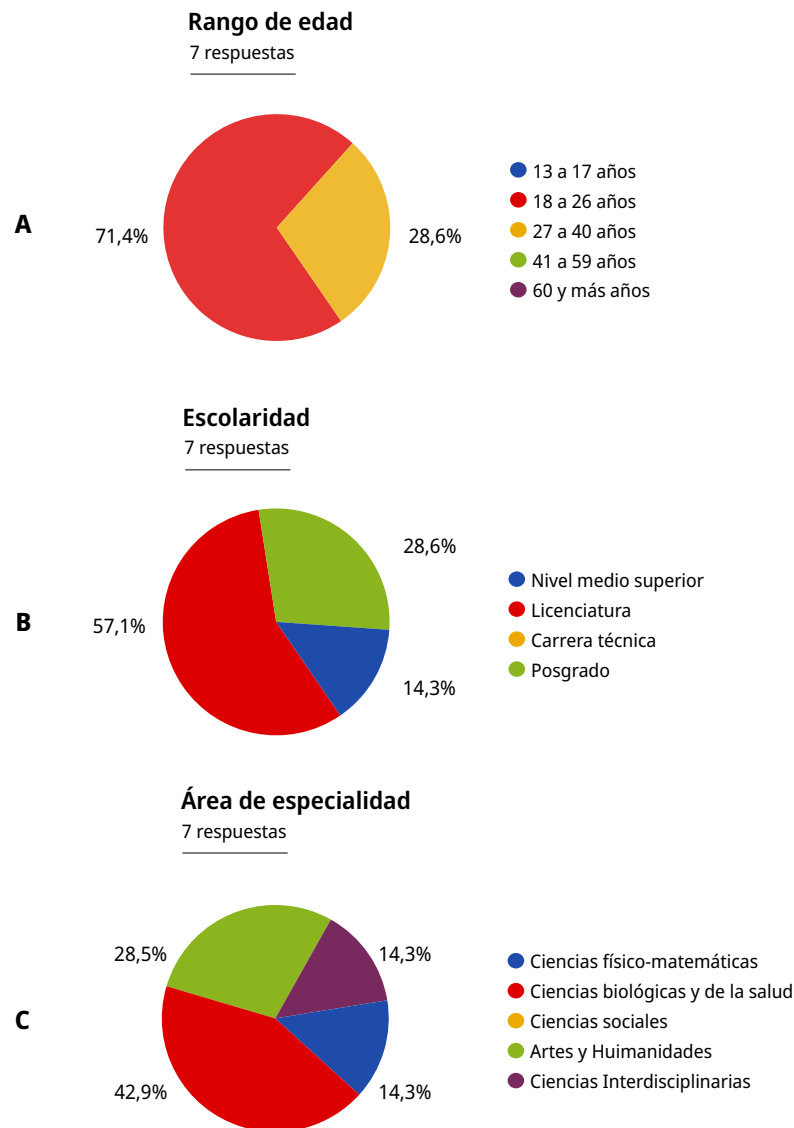
Estructura del curso y materiales educativos aplicados

A partir de los resultados obtenidos de la aplicación de diferentes estrategias pedagógicas, y la modificación de los prototipos de la estructura, y de los materiales educativos en cada fase de desarrollo, se obtuvo un producto final del curso y los recursos gráficos y audiovisuales utilizados.

Resultados de evaluación del curso

A continuación se describen los resultados cualitativos del cuestionario aplicado a los participantes del curso dirigido a profesores y comunicadores de ciencia para la enseñanza y aprendizaje de la evolución humana.

EM_C_GONZÁLEZ SANTIAGO2

**Figura 1.**

En la figura 1A y 1B se describe la edad y el nivel de escolaridad que predominó; siendo el rango de 18 a 29 años el más recurrente y la mayoría de ellos se encontraban cursando licenciatura o posgrado con disciplinas de especialidad o interés variables (Figura 1C). Desde las ciencias biológicas y de la salud hasta las artes y humanidades. El cuestionario contempló dos preguntas principales: ¿Cuál consideras que fue el papel de la mujer en la evolución humana? con opción múltiple y se obtuvo que el 71.4% respondieron la opción que abarcó todas las respuestas. Se dedujo que la respuesta se debía al alto nivel de escolaridad que presentaron los participantes del curso, quienes consideraron que las hembras participaban tanto en el cuidado de crías como en la recolección de alimentos, caza, diseño de armas, arte rupestre y la agricultura (Figura 2).

EM_C_GONZÁLEZ SANTIAGO2

La segunda pregunta central del cuestionario fue: ¿Consideras que el género, entendido como construcción social, tuvo influencia en el proceso de la evolución humana?, ¿por qué? y se obtuvieron respuestas cortas y ambiguas que dejaron entre ver la noción de la importancia del cuestionamiento del androcentrismo en la evolución, pero sin claridad de la importancia de los roles de género en la construcción cultural y de las sociedades primitivas.

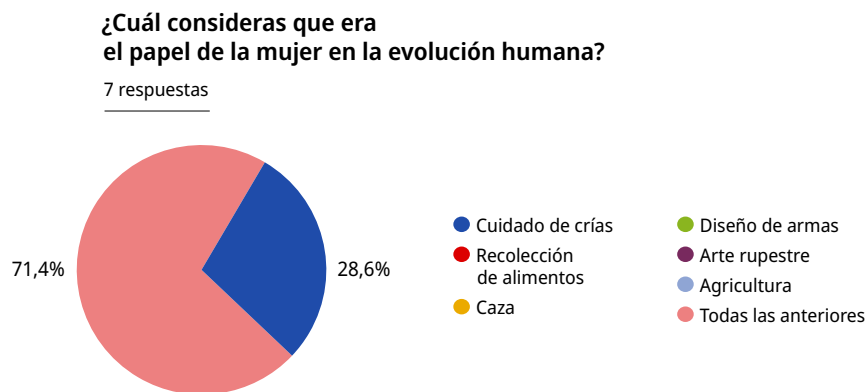


Figura 2.

Un segundo cuestionario se aplicó después de terminar la sesión 3 del curso tras la actividad de análisis de imagen en el tema: "De lo natural a lo social" con las preguntas ¿Qué papel juegan las ideas androcentristas (teoría que justifica la superioridad del hombre sobre mujer por cuestiones físicas, emocionales, etc) en la narrativa de la evolución humana? obteniendo respuestas mucho más amplias y claras que las generadas en un inicio y que dejaron ver que los participantes entendieron el origen del borrado histórico del papel de la hembra homínida y su relación con el desarrollo actual de las sociedades machistas y la brecha de género de las sociedades modernas. Se realizaron dos preguntas más relacionadas con imágenes que representan roles de género entre los homínidos. Las respuestas dejaron ver la amplia comprensión del concepto de carga biocultural y su relación con la división sexual del trabajo en las culturas humanas, además de que los participantes expresaron la inconformidad con la representación de las homínidas y manifestaron que lo más apegado a la realidad no necesariamente tiene una relación directa con lo que se enseña comúnmente y que esos conocimientos están desarrollados de esa manera para perpetuar los roles de género impuestos por las sociedades hegemónicas y androcentristas.

Así mismo, durante el curso se desarrollaron 3 videos y un montaje teatral como se le solicitó a los participantes donde integraron los conocimientos aprendidos y se presentaron en una quinta sesión asincrónica. La evaluación de los videos se encuentra en proceso mediante herramientas especializadas para analizar material audiovisual, el material producido por los participantes del curso

se encuentra en el anexo: Video resultados realizados por los participantes del curso, disponibles en el enlace: <https://bit.ly/3bHJOim>

Conclusiones

La incorporación de recursos y materiales didácticos para la enseñanza de cualquier tema es clave para que el alumno pueda comprender el conocimiento que se busca compartir. En el presente trabajo se planteó la re-enseñanza y reaprendizaje del tema de la evolución humana con perspectiva de género a través de recursos pedagógicos teóricos y tecnológicos, así como también teatrales y audiovisuales, proporcionando una visión amplia e integral del papel que las hembras homínidas tuvieron en el proceso de la evolución humana, así como de los procesos evolutivos y las relaciones de ancestría entre organismos. Con el diseño y realización de un taller con el objetivo específico de cuestionar los estereotipos culturales que se tienen respecto al tema de la evolución humana, se incorporaron ideas novedosas y pensamientos contemporáneos frente a las interpretaciones androcentristas y racistas que han permeado la enseñanza de la teoría evolutiva a lo largo del tiempo, donde los asistentes plasmaron en un contenido audiovisual de autoría propia, el cambio de paradigma buscado a través del curso evolución humana, integrando los conceptos aprendidos con un discurso disruptivo y novedoso, que representa la importancia de la integración de interdisciplinas y la necesidad de la aplicación de nuevos métodos en la enseñanza de la evolución biológica.

Referencias bibliográficas

- Bergman, J. (2002). The giraffe's neck: another icon of evolution falls. *CEN Technical Journal*, 16, 120-127.
- Gallego J., A. y Muñoz M., A. (2015). Análisis de las hipótesis evolutivas en alumnos de Educación Secundaria y Bachillerato. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 14(1), 35-54.
- González G., L. y Meinardi, E. (2015). Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, en estudiantes de escuela secundaria de Argentina. *Ciênc. Educ., Bauru*, 21(1), 101-122.
- Haas, R., Watson, J., Buonasera, T., Southon, J., Chen, J. C., Noe, S., Smith, K., Llave, C. V., Eerkens, J. y Parker, G. (s. f.). Female hunters of the early Americas. *Science Advances*, 6(45).
- Ponce de León, A. (2018). La evolución humana: Un conocimiento integrador. *Innovación educativa* (México, DF), 18(77), 57-69.
- Pulido, M.C (2003). *El papel de la mujer en la evolución humana*. Razón y Sociedad. Biblioteca Nueva. Madrid, España

EM_C_GONZÁLEZ SANTIAGO2

- Pulido, M. C. (2012). *La senda mutilada. La evolución humana en femenino*. Biblioteca Nueva Minerva, Madrid, 38
- Rodríguez Caso, J. M. y Cruz Castañeda, P. (2021). Biocultura: Un punto de integración para la biología y la antropología. En Martínez Contreras, J. Rodríguez Luna, E. (coord.). *Intencionalidad y Evolución* (pp. 117–132). Universidad Veracruzana.
- Tamayo Hurtado, M. (2010). Dificultades en la enseñanza de la evolución biológica. *EVOLUCIÓN: Revista de La Sociedad Española de Biología Evolutiva*, 5, 23–27.
- Zubillaga, A. G. y Gutiérrez, I. F. (2018). Hominización desde una óptica de género: visibilización de la mujer en la evolución de la especie humana. Una propuesta didáctica para las materias de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 26(2), 131–131.

Iniciativa “Laboratorios portátiles” en la Araucanía (Chile): el desafío de la divulgación científica en tiempos de pandemia

Juan Carlos Ramírez Flores (juan.ramirez@ufrontera.cl)¹

Carmen Hernández Cifuentes (carmen.hernandez@ufrontera.cl)¹

Felipe Octavio Gallardo Arriagada (felipe.gallardo@ufrontera.cl)¹

Resumen

La pandemia ha planteado todo un desafío para las actividades de vinculación y de divulgación científica, ya que, en muchos casos, las instituciones de educación superior han debido adaptarse a un entorno comunitario que hoy parece distante debido a las actuales restricciones sanitarias, donde la mayoría de las actividades presenciales se encuentran muy restringidas, sujetas a complejos protocolos que dificultan la interacción con la sociedad. Entre las iniciativas que han debido replantear sus actividades de divulgación, se encuentran los llamados “Laboratorios Portátiles”, actividad enfocada en las ciencias básicas, patrocinada por el Ministerio de Educación de Chile y que encabeza la reconocida Fundación Allende-Connelly, presidida por el Premio Nacional Dr. Jorge Allende Rivera. Junto a 11 universidades de todo el país, la Universidad de La Frontera (Temuco, Chile) suscribió un convenio para organizar y coordinar esta actividad en la Araucanía, la que consiste principalmente en visitar establecimientos municipales con equipamiento y personal para que los estudiantes y sus docentes experimenten en primera persona con el trabajo propio de un laboratorio, a partir del cual se espera que se desarrollen trabajos científicos originales, los que año a año se exhiben en una feria nacional de ciencias realizada en la ciudad de Santiago de Chile. Ante el inicio de las restricciones sanitarias, el equipo responsable del convenio UFRO/ Allende-Connelly, en colaboración con el Centro de Excelencia en Investigación Biotecnológica Aplicada al Medio Ambiente (CIBAMA-UFRO), organizaron en enero de 2021 el I Curso de verano “Ciencia desde Casa”, en modalidad virtual, donde participaron 25 docentes de diferentes establecimientos educacionales

1 Universidad de La Frontera (UFRO), Convenio UFRO/Fundación Allende-Connelly. Av. Francisco Salazar 01145, Temuco, Chile

de toda la Región de La Araucanía, para ejercitar durante 5 jornadas de 4 horas de duración, la aplicación del método científico, metodologías didácticas y demostraciones científicas para poder realizar con sus propios estudiantes, actividades experimentales que consideren las actuales restricciones sanitarias. El curso finalizó con la elaboración de propuestas de investigación que puedan ejecutarse en base a materiales que cada estudiante pueda encontrar en su propio entorno, fomentando así que las acciones de divulgación y el trabajo en equipo pueda continuar, a pesar de que las actividades son realizadas por cada estudiante en coordinación con su respectivo docente, principalmente desde sus propias casas. De esta manera, se observa el surgimiento de un enorme desafío, el de establecer nuevos nexos con el entorno, donde se ponga a prueba la innovación y el interés de las instituciones por divulgar la ciencia y así fomentar la aparición de la vocación científica en las nuevas generaciones.

Introducción

La vinculación con el medio se puede definir como las acciones que una institución ejecuta para relacionarse con el entorno, siendo esta una función esencial en el caso de las instituciones de educación superior, al ser entidades generadoras de un conocimiento que debe necesariamente ser dado a conocer a la sociedad, especialmente a las nuevas generaciones (Universidad del Bío-Bío [UBB], 2019). Sin embargo, el desafío de la vinculación y la divulgación de las ciencias se torna muy complejo ante el actual contexto de pandemia, donde las actividades presenciales se encuentran muy restringidas, sujetas a protocolos que dificultan la interacción con la comunidad escolar y el público general, todos quienes en el último tiempo se han acostumbrado a una rutina que se desarrolla principalmente desde el hogar. En este contexto, es precisamente la educación, en todos sus niveles, la que ha enfrentado problemas especialmente complejos para cumplir con sus objetivos. Al igual que en muchos otros países, en Chile las organizaciones dedicadas a la divulgación de las ciencias en la comunidad escolar se han visto obligadas a adaptarse y reinventarse continuamente ante un escenario que plantea numerosas incertidumbres producto de la actual situación sanitaria.

En Chile, una reconocida organización que realiza acciones de vinculación y divulgación científica a nivel nacional es la Fundación Allende-Connelly, fundada y presidida por el Premio Nacional Dr. Jorge Allende Rivera. Una de las principales iniciativas de esta Fundación se denomina “Laboratorios Portátiles”, consistente en realizar visitas periódicas por parte de personal académico, a diferentes establecimientos educacionales, para que así los/las estudiantes, principalmente de educación media, puedan conocer y experimentar con el equipamiento propio de un laboratorio de investigación, generando así nuevos conocimientos que cada año son presentados en una feria de ciencias organizada

en la ciudad de Santiago (Fundación Allende-Connelly, 2021). En regiones, los “Laboratorios Portátiles” son organizados por universidades que actúan como coordinadoras regionales. Es así como junto a otras 11 universidades, poco antes del inicio de la actual pandemia, la Universidad de La Frontera (UFRO) (Temuco, Chile) suscribió un convenio para organizar esta actividad en la Región de La Araucanía. Lamentablemente, al igual que la mayoría de las actividades docentes y académicas en el país, la emergencia sanitaria debido al coronavirus llevó a replantear completamente esta iniciativa, donde la práctica e interacción con los/las participantes resultan fundamentales para el logro de los aprendizajes. A consecuencia de ello, en enero de 2021 el equipo responsable del convenio UFRO/Allende-Connelly, en colaboración con el Centro de Excelencia en Investigación Biotecnológica Aplicada al Medio Ambiente (CIBAMA-UFRO), diseñaron y dictaron el curso “Ciencia desde Casa”, como una forma de reinventar la vinculación con la comunidad escolar desde la academia. Este curso, 100% online y de carácter teórico-práctico, fue dirigido a profesores/as y docentes de ciencias, con el objetivo de familiarizarlos/as en la aplicación del método científico y metodologías didácticas para realizar actividades experimentales, especialmente en las áreas de biología, medio ambiente y recursos naturales, entregándoles así herramientas útiles para plantear y desarrollar actividades y proyectos científicos escolares, con énfasis en metodologías aplicables de forma no presencial. El presente trabajo tiene como objetivo describir la experiencia de organizar y ejecutar la primera versión de este curso surgido de la iniciativa “Laboratorios Portátiles”, con miras a un contexto de nueva normalidad que espera a nuestra sociedad una vez que se supere la actual pandemia.

Curso “ciencia desde casa”

La I versión del curso de verano “Ciencia desde Casa” se diseñó para profesores/as y docentes del área de ciencias, correspondientes a enseñanza básica (7° y 8° grado, edad 12-13 años) y media (1° a 4° grado, edad 14-17 años), según el sistema de educación chileno. La convocatoria se realizó en establecimientos educacionales de toda la Región de La Araucanía durante el mes de diciembre de 2020.

Previsto para ser dictado de forma 100% online, el curso se diseñó con un carácter teórico-práctico, procurando priorizar el uso de materiales normalmente disponibles en las casas para realizar actividades demostrativas y experimentales. El curso consistió en cinco jornadas (lunes a viernes) que totalizaron 23 horas cronológicas (15 sincrónicas y 8 asincrónicas), además de la presentación de una pequeña propuesta de investigación escolar. Junto con la presentación de esta propuesta, como requisito para obtener la certificación UFRO, se estableció una asistencia mínima de 80%, con la posibilidad de justificar las eventuales ausencias por causas de fuerza mayor.

El curso se dictó en base al desarrollo de dos módulos paralelos y complementarios. El módulo 1 ("Método científico") se orientó fundamentalmente a familiarizar al/la participante con los principios, etapas y características básicas del método científico en contextos de investigación escolar (Ramírez et al., 2016), de manera de facilitar el desarrollo de la propuesta de investigación en base a un formulario estándar con las siguientes secciones obligatorias:

- Antecedentes del establecimiento educacional, profesor/a o docente.
- Título del proyecto
- Área o disciplina científica específica
- Nivel/grado educativo de los/las estudiantes con quienes se propone trabajar.
- Propuesta científica (Introducción, hipótesis, objetivo general, objetivos específicos, metodología preliminar y bibliografía consultada).

Por otra parte, el módulo 2 ("Trabajo experimental") tuvo como objetivo principal el familiarizar al/la participante con el trabajo y equipamiento básico de un laboratorio de investigación, realizando diversas demostraciones sencillas que puedan adaptarse tanto para trabajo didáctico con los/las estudiantes durante las clases de ciencias, así como para servir de base para proponer investigaciones científicas sencillas que puedan ejecutarse desde las casas de los/las participantes, incentivando así el trabajo colaborativo a distancia, en concordancia con las restricciones de movilidad impuestas por la pandemia. De manera complementaria a las sesiones online (sincrónicas), cada jornada incluyó también tareas y actividades que los/las asistentes al curso debían realizar por las tardes.

El curso se dictó durante la primera semana de enero de 2021, contando con un total de 25 asistentes. De ellos, un 70% proviene de establecimientos educacionales privados y un 30%, de establecimientos públicos, administrados por municipios de la Región de La Araucanía. Respecto al grado educacional en el que los/las asistentes imparten docencia, un 60% corresponde a enseñanza básica y 40% a enseñanza media. No hubo deserciones durante el curso. La Tabla 1 resume los temas principales abordados en cada jornada de trabajo.

Tabla 1. Temáticas principales de cada jornada del curso para profesores/as y docentes "Ciencia desde Casa". Se entregan por separado los temas del módulo 1 ("Método científico") y módulo 2 ("Trabajo experimental").

| Jornada | Módulo | Temáticas principales |
|---------|--------|---|
| Lunes | 1 | - Principios y características del método científico. |
| | 2 | - Actividad típica de un laboratorio universitario. |

| Jornada | Módulo | Temáticas principales |
|-----------|--------|---|
| Martes | 1 | - Experiencias científicas en enseñanza básica y media. |
| | 2 | - El ADN: la molécula de la vida. |
| Miércoles | 1 | - Fundamentos de análisis de información. |
| | 2 | - La célula: unidad básica de los seres vivos |
| Jueves | 1 | - Evaluación de trabajos científicos escolares 1 |
| | 2 | - Rol de los microorganismos en el ecosistema. |
| Viernes | 1 | - Evaluación de trabajos científicos escolares 2 |
| | 2 | - Biotecnología y problemáticas ambientales. |

Como se indicó anteriormente, el principal requisito para recibir certificación por parte de la UFRO, fue presentar un proyecto de investigación factible de ser planteado y ejecutado considerando el período de pandemia y sus restricciones, según la forma en que se desarrollara la contingencia, que en principio implicó la suspensión de todas las actividades derivadas de la iniciativa “Laboratorios Portátiles” durante varios meses. La Tabla 2 muestra ejemplos de algunas de las propuestas de investigación recibidas al final del curso, así como el correspondiente grado de enseñanza de los/las estudiantes participantes. Como se observa, en concordancia con la formación y área de investigación de los/las organizadores del curso y sus contenidos, se recibieron propuestas de investigación principalmente en el área de recursos naturales, en tópicos que coinciden con aquellos de mayor relevancia para la actividad económica y social de la Región de La Araucanía, como son el sector silvoagropecuario (cultivos agrícolas y plantaciones forestales) y las tradiciones ancestrales del pueblo mapuche, el cual es originario precisamente de esta zona del país (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2021).

Cabe destacar que se recibieron propuestas que consideran estudiantes de más de un grado de enseñanza, lo cual se debe a que en algunos establecimientos los niveles son combinados debido al reducido número de estudiantes matriculados que poseen, lo cual es usual especialmente en zonas rurales. Por otro lado, también se recibieron propuestas elaboradas por más de un docente, lo cual no fue previsto inicialmente por los organizadores, sin embargo, se consideró que constituye una interesante experiencia que puede fomentar el trabajo colaborativo, algo especialmente valioso dado el actual contexto de pandemia y las dificultades que impone para la interacción de quienes constituyen la comunidad escolar.

Tabla 2. Ejemplos de propuestas de investigación recibidas en el curso “Ciencia desde Casa” y grado de enseñanza de los/las estudiantes participantes.

| Título de la Propuesta | Objetivo general | Grado de enseñanza |
|--|--|--------------------|
| Efecto de la radiación proveniente de enrutadores en el desarrollo temprano de frejol (<i>Phaseolus vulgaris</i>). | Evaluar el efecto de la radiación proveniente de enrutadores wifi sobre la germinación y crecimiento de la especie <i>Phaseolus vulgaris</i> . | 4° año medio |
| Efecto insecticida de harina elaborada a base de cáscara de naranja sobre la planta <i>Ficus elastica</i> (gomero). | Evaluar el efecto insecticida de la harina elaborada a base de cáscara de naranja sobre insectos que se desarrollan en <i>Ficus elastica</i> . | 8° año básico |
| Calidad del agua potable en la Escuela Reserva Raín (La Araucanía). | Evaluar la calidad del agua potable disponible en la Escuela Reserva Raín, Región de La Araucanía. | 7°-8° año básico |
| Estudio de la capacidad del gel de Aloe vera como bioimpermeabilizante en madera de <i>Pinus radiata</i> . | Demostrar que el gel de Aloe vera puede ser utilizado como impermeabilizante al ser aplicado sobre madera de pino insigne (<i>Pinus radiata</i>). | 7° año básico |
| Comparación del efecto de la luz solar y luz artificial en el crecimiento de <i>Mentha piperita</i> . | Demostrar que el crecimiento de la especie <i>Mentha piperita</i> no se ve afectado por el origen de la fuente de luz a la que es expuesta durante el proceso de fotosíntesis. | 6° año básico |
| Comparación de detergentes comerciales y tradicionales respecto a su eficacia en el lavado de ropa. | Evaluar la efectividad de detergentes comerciales en comparación a detergentes de uso tradicional para eliminar manchas comunes de prendas de ropa. | 6° año básico |
| Evaluación del efecto antibacteriano de distintos jabones comerciales para su uso doméstico. | Evaluar la capacidad antiséptica de diferentes tipos de jabones ofrecidos en el comercio para su uso con fines domésticos. | 3° año básico |

Conclusiones

El incentivo de la investigación escolar en el área de ciencias constituye una valiosa herramienta de vinculación con el entorno, lo cual resulta parte fundamental en la actividad de las entidades de educación superior, algo especialmente relevante en países como Chile, cuyo desarrollo principalmente de tipo centralista actúa en desmedro de las regiones. En este sentido, los objetivos de la Fundación Allende-Connelly y sus entidades asociadas, como la Universidad de La Frontera, en torno a la actividad “Laboratorios Portátiles”, contribuyen de manera significativa a la difusión de la ciencia en las nuevas generaciones a lo largo de todo el país, al estimular el trabajo directo e interacción con el equipamiento propio de un laboratorio académico. Lamentablemente, el impacto de la actual pandemia planteó un importante desafío, que es establecer nuevos nexos con el entorno

con miras a una nueva normalidad, donde se ponga a prueba la innovación y el interés por las instituciones de dar a conocer su quehacer, especialmente a la comunidad escolar. Es así como el curso “Ciencia desde Casa” surgió como una reinención de los objetivos de la iniciativa “Laboratorios Portátiles”, conformando una experiencia enriquecedora tanto para los organizadores como participantes, respecto a la forma de enfrentar el desafío de la educación en ciencias ante la pandemia que continúa afectando a nivel global. Actualmente, se plantea una nueva versión del curso para principios de 2022, donde se proyectan el reforzamiento de las siguientes líneas de acción:

- Se buscará ampliar el espectro metodológico de las propuestas de investigación, buscando incluir investigaciones bibliográficas y promoviendo un enfoque multicultural.
- Se potenciará el trabajo colaborativo entre grados de enseñanza y entre docentes de distintos establecimientos que participen en las nuevas versiones del curso “Ciencia desde Casa”.
- Se incluirá apoyo económico y logístico para la ejecución de las propuestas de investigación, las cuales se adaptarán a plazos relativamente acotados, en concordancia con las restricciones que aún impone la actual pandemia.
- Se potenciará la participación de escuelas públicas (municipales) mediante el establecimiento de nexos con la autoridad regional pertinente.

Finalmente, cabe indicar que de forma paulatina se están comenzando a reactivar las iniciativas surgidas al alero de la Fundación Allende-Connelly y UFRO, por lo que se espera en algún momento próximo retornar a la realización de actividades presenciales.

Referencias bibliográficas

- Fundación Allende-Connelly (2021, 19 de octubre). Laboratorios portátiles. <https://laboratoriosportatiles.cl/>
- Instituto Nacional de Estadística [INE] (2021, 21 de octubre). Estadísticas regionales, Región de La Araucanía. <https://regiones.ine.cl/araucania/estadisticas-regionales/sociales/demografia-y-vitales>
- Ramírez, J.C., Arias, A., Muñoz y P., Salinas, F. (2016). *Guía Para la Aplicación del Método Científico, Introducción a la Investigación en el Nivel Preescolar*. PAR EXPLORA CONICYT Región de La Araucanía. 38 p.
- Universidad del Bío-Bío [UBB] (2019, 15 de enero). Análisis conceptual sobre Vinculación con el Medio. <http://dgai.ubiobio.cl/wp-content/uploads/2019/08/Estudios-1.pdf>

“Fortalecer la enseñanza científica en educación media, a través del desarrollo de módulos experimentales en biología molecular y biotecnología”

Antonio Said Navarro¹;
Elba Acevedo Jones¹;
Sergio Soto Sanhueza¹

Resumen

El proyecto tuvo como objetivo capacitar a Profesores(as) de aula en procesos de indagación científica, a través del diseño, elaboración y validación de módulos experimentales en biología molecular y en biotecnología y, su transferencia al aula, como una manera de fortalecer la enseñanza y el aprendizaje significativo en ciencias, el desarrollo de habilidades y destrezas experimentales, el trabajo grupal y colaborativo, la alfabetización científica y la capacidad de comunicar los resultados experimentales en ciencias, en jóvenes estudiantes que cursan de tercero a cuarto año de enseñanza media de colegios pertenecientes a las Comunas rurales de Graneros, San Francisco de Mostazal y Codegua (Sexta Región de Chile), en un proceso de enseñanza formal.

Palabras clave: Indagación científica, alfabetización científica, enseñanza de las ciencias, módulos experimentales, didáctica de las ciencias.

Objetivo general

Contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje en ciencias y a la formación científica en jóvenes estudiantes, a través de la experimentación y desarrollo de módulos experimentales en biología molecular y en biotecnología.

1 Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

Objetivos específicos

- Capacitar a Profesores(as) de aula en la implementación de módulos experimentales en biología molecular y biotecnología.
- Capacitar a Profesores(as) de aula en procesos de indagación científica como una manera de fortalecer la enseñanza-aprendizaje significativa en ciencias y, mejorar sus prácticas docentes.
- Desarrollar habilidades y destrezas experimentales en estudiantes de Enseñanza Media.
- Fortalecer el trabajo grupal y colaborativo y, de comunicación de resultados experimentales en ciencias, en estudiantes de Enseñanza Media.

Marco teórico

Las Bases Curriculares del Ministerio de Educación en Chile (MINEDUC 2019) establecen Objetivos de Aprendizaje que definen los desempeños que se espera que todos los estudiantes logren en cada asignatura, módulo y nivel de enseñanza. Estos objetivos integran habilidades, conocimientos y actitudes que se considera relevantes para que los jóvenes logren un desarrollo armónico e integral que les permita enfrentar su futuro con las herramientas necesarias y, participar de manera activa y responsable en la sociedad. De manera particular el nuevo currículum para tercer y cuarto año de enseñanza media, tanto en el Plan de Formación General y de Formación Diferenciada, contempla asignaturas con fuerte énfasis en contenidos científicos y procesos biológicos integradores de biología molecular y de biotecnología. Lo anterior, sin duda plantea un desafío importante a los docentes de aula de los colegios para lograr motivar en sus estudiantes el interés hacia el área científica, lograr en ellos una adecuada alfabetización científica, como, asimismo, el logro de aprendizajes esenciales en los estudiantes. Para ello, es indispensable contar con docentes de aula capacitados para la enseñanza de estos contenidos científicos integradores. La realidad es que muchos docentes de aula durante su formación profesional disciplinar, no tuvieron asignaturas que los capacitaran en esta área del conocimiento y, por tanto, no presentan una formación teórica y práctica lo suficientemente sólida en esta área del conocimiento. Además, muchos colegios no disponen de una infraestructura de laboratorio básica que permita un proceso de enseñanza y aprendizaje incorporando algunas actividades experimentales simples y motivantes para los estudiantes en estos contenidos científicos que son de naturaleza compleja. Esta realidad se hace más notoria en colegios rurales en nuestro país donde, muchas veces, los docentes deben participar dictando clases en diversas asignaturas del área de las ciencias en el colegio, dificultando

la preparación y validación de actividades experimentales y, de material didáctico que pueda complementar los contenidos científicos y propiciar el trabajo grupal y colaborativo en los estudiantes [1,2].

Metodología

El proyecto se realizó durante año académico 2018 y primer semestre académico del año 2019, en tres etapas, cada una de ellas de duración de un semestre académico. En la primera etapa se organizaron los docentes de aula de los colegios de enseñanza media en grupos de trabajo, favoreciendo el trabajo colaborativo e intercambio de experiencias experimentales exitosas en el aula. El criterio de conformación de los grupos se realizó incorporando docentes que se desempeñan en diversos colegios, en distintos niveles de escolaridad de sus estudiantes manteniendo, en lo posible la equidad de género.

Se realizaron talleres de capacitación a los docentes de aula en contenidos teóricos y de actividades experimentales, a través del desarrollo de módulos experimentales de biología molecular y de biotecnología. Se fortaleció la búsqueda y análisis grupal de información científica relevante y, comunicación científica frente al grupo curso y equipo académico del proyecto.

En la segunda etapa los grupos de trabajo de los docentes de aula, en colaboración con el equipo académico, diseñaron actividades experimentales transferibles al aula de los temas específicos del proyecto. Elaboraron materiales didácticos complementarios a los contenidos y actividades experimentales y, validaron estas actividades frente al grupo curso, previo a su transposición didáctica al aula. Paralelamente, diseñaron rúbricas de evaluación en ciencias las cuales fueron incorporadas en el proceso evaluativo formal de sus estudiantes.

En la tercera etapa se realizó la transferencia al aula en los colegios dirigidos por los docentes de aula y, en colaboración con integrantes del equipo académico del proyecto. La modalidad de trabajo de los estudiantes fue grupal y colaborativa. Cada grupo de trabajo realizó una presentación de su actividad experimental frente al grupo curso, quienes entregaron una evaluación que fue incorporada en el proceso evaluativo global de la asignatura. Con la finalidad de dar continuidad a la incorporación de actividades experimentales en ciencias, los colegios participantes tuvieron acceso a materiales e insumos básicos de un laboratorio de ciencias, con aporte de empresas que colaboraron en este proyecto.



Respecto al proceso evaluativo se analizaron y discutieron los procesos de evaluación de aprendizajes en ciencias que realizan los docentes de aula y, la incorporación de sistemas de evaluación en ciencias experimentales, como son, el desarrollo del pensamiento crítico[3] la evaluación de logros de aprendizaje significativo en ciencias, la capacidad de análisis y selección de material científico relevante[4], la alfabetización científica lograda por los estudiantes, conformación de equipos de trabajo[5] y, la capacidad de aplicar este conocimiento a nuevas situaciones de interés personal en salud humana y/o social.

Resultados del proyecto

Módulos experimentales.

Los docentes de aula participaron activamente en una sesión demostrativa de la metodología basada en la indagación científica y, se aplicaron al desarrollo de los siguientes módulos experimentales:

- 1) ¿Dónde se encuentran los microorganismos?
- 2) ¿Las bacterias contienen información genética extracromosomal?
- 3) ¿Las bacterias pueden incorporar material genético extracromosomal?
- 4) ¿El material genético de las bacterias puede sufrir cambios?
- 5) Unidad Pedagógica para desarrollar aprendizajes sobre los procesos de transcripción y traducción en sistema eucarionte y procarionte.

Módulos experimentales transferibles al aula

Los docentes de aula, en colaboración con el equipo del proyecto, diseñaron los siguientes módulos experimentales:

- 1) Microbiología ambiental: Agua, suelo, aire y del propio cuerpo.
- 2) Aislamiento de ADN cromosomal en vegetales.

- 3) Aislamiento de ADN plasmidial en bacteria.
- 4) Transformación genética de bacteria.
- 5) Proceso biotecnológico: Fermentación de azúcares en un biorreactor.

Resultados de los aprendizajes en ciencias adquiridos por los estudiantes.

Las actividades experimentales permitieron a los estudiantes el desarrollo de habilidades y destrezas experimentales. Para ello, se dispuso de los materiales que facilitaron, cuando correspondía, el trabajo individual en un laboratorio de ciencias.

Se incentivó la discusión grupal de los resultados experimentales y el planteamiento de nuevas situaciones problemas en ciencias[6]. Este aspecto fue muy importante, dado que, además de evaluar los aprendizajes logrados con los módulos experimentales, permitió la discusión y socialización en ciencias logrando, de este modo, una alfabetización científica en los estudiantes, producto del análisis de nuevas situaciones problema formuladas en el laboratorio[7].

Es importante señalar que la modalidad de trabajo fortaleció, en muchas actividades experimentales, el trabajo grupal en ciencias. La libertad de equivocarse y volver a repetir una actividad experimental; de respetar las opiniones de sus compañeros(as) de grupo; el fortalecimiento de la discusión y, la obtención de conclusiones del trabajo experimental fueron una constante en cada uno de los módulos experimentales desarrollados en el proyecto, tanto a nivel de los docentes de aula, como de los estudiantes de los colegios.

Se promovió, asimismo, la comunicación de los resultados experimentales, a través de la presentación de los mismos, por cada grupo de trabajo frente al grupo curso.

De manera significativa resultó el taller dirigido a los docentes de aula de logro de competencias científicas, mediante la metodología indagatoria en ciencias, mediante estudios de casos.

Impacto del Proyecto.

Es importante señalar la motivación que tuvieron los estudiantes, de los diferentes niveles de enseñanza media, al participar activamente en el desarrollo de los distintos módulos experimentales transferibles al aula, en una sala-laboratorio de ciencias equipada con insumos básicos de laboratorio. El trabajo grupal y colaborativo permitió la integración de los estudiantes, asignándose ellos mismos roles específicos dentro del grupo de trabajo respetando la diversidad de opiniones vertidas durante el desarrollo de las actividades experimentales. Los estudiantes trabajaron, cada una de las etapas de la metodología científica, ya

EM_C_SAID

sea, a través de un estudio de campo enfatizando la observación científica y, el planteamiento de diversas situaciones problemas en ciencias, como también, el trabajo en un laboratorio convencional de ciencias, aplicando procedimientos experimentales, el registro de datos, la obtención de resultados experimentales, su discusión y, las conclusiones del mismo.

Un aspecto para considerar, dada la realidad física (distanciamiento geográfico) de los colegios rurales es el universo de estudiantes participantes que participaron en el proyecto (116).

Otro aspecto importante fue la participación activa de Profesores(as) de ciencias que acompañaron y colaboraron con los estudiantes en el desarrollo de las diversas actividades experimentales.

El diseño de material didáctico realizado por los docentes de aula permitió lograr una mayor motivación e interés de los estudiantes en el área científica. Este material didáctico en ciencias permite, a su vez, proyectar esta metodología de trabajo en su quehacer profesional, interactuando con otros docentes de aula, por ejemplo, del área artística, humanista y, docentes del área de ciencias (Química y/o Física).

Lo anteriormente señalado permite, de alguna manera, incentivar en los jóvenes estudiantes, el interés y motivación por el área de las ciencias y, en los docentes de aula, la posibilidad de poder incorporar en su quehacer académico actividades experimentales, haciendo más amena y motivante las clases de ciencias para sus estudiantes.



Conclusiones

- 1) Los docentes de aula
 - Adquieren habilidades para el diseño y validación de actividades experimentales transferibles al aula.
 - Diseñan y validan material didáctico audio-visual, complementario al proceso de enseñanza y aprendizaje en ciencias.
 - Aplican la metodología de la indagación científica en su quehacer académico.
 - Incorporan nuevas estrategias evaluativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en ciencias.

- 2) Los estudiantes
 - Adquieren aprendizajes significativos en ciencias, a través de una participación activa y directa en actividades experimentales.
 - Trabajan procesos en ciencias de manera grupal y colaborativa.
 - Comunican resultados experimentales en ciencias, de una manera simple y comprensible para las personas.

Referencias bibliográficas

- Barrows, H. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. En L. Wilkerson, W.H. Gijsselaers (Eds.), *Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice* (3 -12). San Francisco: Jossey-Bass Inc. Publishers. [6]
- Bases Curriculares 7° Básico a 2° Medio. Decreto Supremo de Educación n° 369/2015 Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación, República de Chile. [1]
- Bases Curriculares 3° y 4° Medio. Decreto Supremo de Educación N° 193 / 2019 Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación, República de Chile. [2]
- Chay-hoon, T., Zubair, A., y Hoon-eng, K. (2007). Student perceptions of the benefits of problem- based learning. *Medical Teacher*, 29(2-3), 284-284. <https://doi.org/10.1080/01421590601175333>. [5]
- Facione, P. A. (2000). The disposition toward critical thinking: its character, measurement, and relationship to critical thinking skill, *Informal Logic*, 20(1), 61 - 84. [3]
- Fernández, F. H., y Duarte, J. E. (2013). El Aprendizaje Basado En Problemas Como Estrategia Para El Desarrollo De Competencias Específicas En Estudiantes

 EM_C_SAID

De Ingeniería. *Formación Universitaria*, 6(5), 29 - 38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062013000500005>. [4]

Robledo, P., Fidalgo, R., Arias, O., y Álvarez, M. L. (2015). Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias a través de diferentes metodologías activas. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 369 - 383. <https://doi.org/10.6018/rie.33.2.201381>. [7]

“Cápsula a Marte”: desde la planificación hasta el lanzamiento

Florencia Cabana (cabanamf@gmail.com);
Rafaela Paladini (ripaladini@gmail.com);
Mariana Santamaría (caoscreativo@gmail.com);
Flavia Villordo (flaeuge@gmail.com)

Resumen

A partir de marzo del año 2020, en Argentina, los Museos y las escuelas cerraron sus puertas y se encontraron con el desafío de re-pensarse en la virtualidad. En este contexto de Pandemia se evidenciaron y profundizaron desigualdades sociales, que afectaron el vínculo de los estudiantes con la escuela y la cultura, poniendo en peligro el derecho a la educación, debido en parte a la falta de conectividad.

En este marco, el Museo de Física del Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, se involucró en el proyecto “Física va a Marte” junto a un profesor de física de varias escuelas secundarias públicas de La Plata (Buenos Aires, Argentina), quien, antes de la Pandemia, era visitante frecuente del Museo con sus alumnos. El objetivo del proyecto propuesto por el profesor era que aquellos alumnos que no tenían buena conectividad, se vieran inmersos en una fantasía que los llevara a ser partícipes de ciertas actividades para experimentar y aprender, gracias al apoyo de sus compañeros que sí contaban con conectividad y pudieran así mantener el vínculo con sus profesores y compañeros.

“Física va a Marte”, se basa en la película “Misión rescate” y la propuesta parte de simular que los estudiantes sin conectividad quedaron varados en Marte, y para sobrevivir deben hacer uso de la ciencia. Los estudiantes conectados con el profesor buscaron instrucciones para construir pilas, motores caseros y cocinas solares que pudieran ayudar con la supervivencia de los primeros. En este sentido, y a pedido del profesor, el Museo de Física elaboró la “Cápsula a Marte”, un material en soporte papel que colaboró en la tarea solidaria entre compañeros, y que fue distribuido a los estudiantes varados. Esta producción, inspirada en la colección de los libros “Elige tu propia aventura”, cuenta con diferentes secciones que el estudiante puede recorrer, seleccionando la necesidad a satisfacer en cada instancia de su estadía en Marte: obtener electricidad para su equipo de supervivencia o para el refugio, cocinar alimentos o construir un motor para su vehículo.

La “Cápsula a Marte” también fue convertida en un material multimedial para ser recorrido virtualmente por los visitantes del Museo de Física, accesible a través

EM_C_VILLORDO

de la página web. Además, se están llevando a cabo mediaciones sincrónicas con docentes del museo, para agregar a estas visitas virtuales un vínculo más personal, recuperando el diálogo con los visitantes.

El proyecto que presentamos en este trabajo nació como un apoyo a los estudiantes de varias escuelas de la región, pero luego se convirtió en una oportunidad para interactuar mediante nuevas formas con el público del Museo. Esto permite seguir cumpliendo, de una manera innovadora, con la misión de comunicar socialmente la ciencia y difundir el patrimonio histórico que compone el acervo del Museo de Física.

Tejiendo redes de solidaridad

Argentina - Marzo 2020

45 millones de habitantes expectantes frente a las pantallas de televisión... "¿Qué nos dirá nuestro Presidente en esta cadena nacional? ¿Cómo enfrentamos esta pandemia mundial? ¿Cuál es nuestra situación actual?" y la respuesta no tarda en llegar "A partir de esta medianoche comienza el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) en todo el país... Las personas deberán permanecer en sus casas y hogares y salir para lo necesario; van a seguir teniendo abiertos supermercados, negocios de cercanía y farmacias...es una medida destinada a mitigar la expansión del coronavirus"... y nuestra vida cambió.

"¿Y el trabajo?, ¿y la escuela?, ¿y mis amigos?, ¿y los abuelos?" y... muchas preguntas sin respuestas.

Pareciera que estamos narrando una historia de ficción pero todos sabemos que no es así y que tampoco las medidas de restricción duraron algunos días o semanas como pensábamos en ese primer momento. Recién ahora, más de un año y medio después, estamos volviendo de a poco a una presencialidad cuidada en la mayoría de los ambientes. Aunque tampoco podemos decir que estamos retomando la normalidad, sino que estamos en un contexto de continuos cambios y adaptaciones, donde lo "normal" es la "incertidumbre".

Desde aquel marzo del 2020 las escuelas de nuestro país cerraron sus puertas y buscaron maneras de garantizar la continuidad pedagógica de los niños, las niñas y adolescentes. Las escuelas permanecieron cerradas durante todo ese año, y desde comienzos de 2021 se fueron practicando diversos modelos que alternan lo presencial con lo virtual, siguiendo de cerca la situación epidemiológica.

La enseñanza remota de emergencia presentó a los docentes un sin fin de desafíos, que no son objeto de análisis en este trabajo, pero que se complejizaron por la desigualdad de condiciones en las que viven nuestros jóvenes. Por ejemplo,

una gran cantidad de estudiantes (y docentes) no contaba con dispositivos digitales ni conexión a internet.

El Museo de Física que pertenece a la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), tuvo el mismo destino que las escuelas, y que la propia Universidad. Los trabajadores del Museo nos enfrentamos a numerosos interrogantes: ¿cómo dialogar con nuestros públicos?, ¿qué podemos ofrecer?, ¿cómo trabajamos sin poder acceder a nuestro patrimonio?, ¿cómo seguimos hoy con nuestra misión de comunicar socialmente la ciencia y difundir el patrimonio histórico? En los primeros meses del ASPO vivimos como malabaristas intentando equilibrar todo lo que ocurría en el mismo tiempo y lugar: trabajo, descanso, educación de los hijos, la casa, los temores, etc. y observamos desde casa una catarata de contenidos digitales que se comenzaron a producir y ofrecer desde los diferentes museos, centros culturales y demás espacios de participación, impulsados por la necesidad de mantener contacto con sus públicos, y en algunos casos, lograr mantener sus puestos laborales. En esta primera etapa nuestro Museo se volcó a las redes sociales Facebook, Instagram y YouTube, y a la página web, con propuestas para públicos de distintas edades, buscando continuar el vínculo con los visitantes, y proponiendo ideas para la recreación, procurando evitar el agobio. Pensando que la cuarentena solo duraría unas semanas propusimos sumar a nuestras familias a participar y generar empatía con nuestros visitantes, realizando videos caseros con varias experiencias que están disponibles en nuestros libros. Estos videos de producción simple, con lo que teníamos en casa y filmados con el celular, los compartimos a través del canal de YouTube del Museo, sumados a otra iniciativa en la que propusimos un intercambio entre ciencia y literatura. Apelamos a que, en este tiempo de aislamiento, uno de los refugios fuera la lectura y la búsqueda de entretenimiento en casa. Las redes sociales pasaron a ser nuestro canal principal de contacto con el público, intentando evitar la saturación de contenidos e información y sin saber bien qué estaba pasando del otro lado.

Ya finalizando el año, Sergio Bruno, un docente de colegios secundarios de la zona, quien era visitante frecuente de nuestro Museo, se contactó con nosotros solicitando colaboración para un proyecto que llevaba adelante en varias escuelas públicas. El mismo tenía por objetivo revincular a los estudiantes que no tenían conexión, apelando a la solidaridad de sus compañeros. En este contexto donde algunos alumnos pudieron estar vinculados y conectados con sus profesores y con sus compañeros, mientras que otros quedaron aislados de estas redes vinculares, el profesor propuso una idea para sanar la situación: incluir a los alumnos en un relato fantástico donde cada uno tuviera un rol protagónico particular. La experiencia, que estaba motorizada por la solidaridad, la ayuda y la comunicación humana, teniendo como mensaje el uso de la ciencia para sobrevivir, fue lo que nos convocó a unirnos en ese proyecto llamado "Física va a Marte". Éste toma la idea de la película "Misión rescate" en la cual un astronauta queda varado en

Marte porque sus compañeros lo dan por muerto, y tiene que sobrevivir haciendo uso de sus conocimientos sobre ciencia. Cuando el astronauta logra establecer conexión con la central espacial, recibe ayuda por parte de ellos, quienes, a su vez, funcionan de nexo con el resto de los tripulantes de la misión. En el proyecto mencionado aparecen también estos grupos de ayuda: la central sería la escuela con el profesor y los alumnos que estaban más comunicados, la nave donde regresa la tripulación era otro grupo de alumnos que se comunicaban mediante redes sociales (algunos por Facebook publicaban videos de experimentos, y otros por Instagram compartían las instrucciones para llevarlas a cabo). El profesor de física que gestó el proyecto nos convocó para colaborar con las experiencias que habitualmente ofrecemos a nuestros visitantes y que están descritas en nuestros materiales educativos. Con mucho trabajo en equipo, grandes ilusiones y con un final abierto, surge entonces “Cápsula a Marte”, un material multimedial que elaboramos para que se utilice como una asistencia más a los astronautas varados. Desde que el profesor se comunicó contando el proyecto nos atrajo la historia, la narrativa y las similitudes que podíamos establecer entre ésta y el contexto de los estudiantes. Por eso propusimos un material anexo, justamente una ayuda más sin opacar ninguna de las intervenciones hechas por el resto de los alumnos.

Indagando en la narrativa digital y la transmedia

Una cápsula al rescate

Las narrativas nos rodean, según Carlos Scolari (2013), y a los humanos nos encanta escuchar, ver o vivir buenos relatos. Las narrativas nos permiten transmitir conocimientos al lograr empatía con una historia en la que nos sentimos incluidos, o al identificarnos con sus personajes. Compartimos experiencias, y nos vamos apropiando de distintos niveles de sentidos.

Desde el Museo comenzamos a indagar en una particular forma de narrativa: la transmedia. En ella, la historia “se expande a través de diferentes sistemas de significación (verbal, icónico, audiovisual, interactivo, etc.) y medios (cine, cómic, televisión, videojuegos, teatro, etc.)” Scolari (2013, p. 18). Estas narrativas, que deben su nombre a Henry Jenkins (2003), se destacan por individualizar la experiencia de las personas que se suman, ya que en cada medio se expande la historia que, por otra parte, es autocontenida.

En esta línea, desde el Museo desarrollamos una estrategia transmedia para expandir los límites físicos a través de esta narrativa. Así se sumó, a “Física va a Marte”, una cápsula al rescate consistente en una publicación en papel, una publicación digital interactiva, encuentros sincrónicos y publicaciones en redes sociales.

En principio, diseñamos el material de la publicación en formato papel (Imagen 1) para ser entregado de forma gratuita entre los estudiantes secundarios sin conexión.



Imagen 1. foto del material en formato papel distribuido entre los estudiantes secundarios sin conexión

Sin embargo, luego lo transformamos en un material digital accesible a los estudiantes con conexión y a todos los públicos del Museo a través de nuestra página web (Imagen 2). Allí se encuentran las instrucciones para construir algunos dispositivos que podrían colaborar con la supervivencia en el planeta rojo.

- **Si necesitas electricidad para tu linterna y tu equipo de supervivencia... 1**
- **Si necesitas un motor nuevo para tu vehículo ... 6**
- **Si necesitas electricidad para alimentar todo tu refugio... 12**
- **Si estás hambriento... 20**



Imagen 2: captura de pantalla del material digital p. 5.

Este material no está pensado para ser explorado en forma lineal, sino que se recorre según la necesidad del astronauta varado en Marte: cocinar alimentos, obtener electricidad o hacer funcionar un motor. Fue diseñado en conjunto entre los trabajadores de distintas áreas del Museo, en base a los materiales didácticos publicados anteriormente y a las experiencias que hacemos en el Museo con

nuestros visitantes, y en diálogo con el profesor para asegurar una continuidad en la narrativa. Además de las instrucciones para la construcción, junto con el detalle del material necesario y las posibles fallas, hay textos que explican el funcionamiento o que amplían la información sobre Marte o los fenómenos naturales involucrados. La experiencia en formato digital incluye videos, imágenes, textos para leer en línea o descargar, y muros colaborativos.

Logramos conexión

Luego de haber lanzado la cápsula a través de nuestras redes sociales, y vincularla a nuestra página web, nos encontramos con el público que se sumó a esta narrativa, es decir, con las personas “varadas” en Marte en reuniones virtuales sincrónicas. Allí buscamos generar un espacio ameno, dinámico y entretenido, de intercambio con los participantes, a fin de despertar la curiosidad para seguir aprendiendo, movilizar hacia la exploración del material publicado y la construcción de los dispositivos propuestos. Para ello mediamos con experiencias filmadas, formulamos preguntas diseñadas para favorecer el intercambio y la comprensión, y propusimos juegos virtuales como trivias. Esto último nos facilitó evaluar el alcance de los objetivos propuestos (Imagen 3).



Imagen 3: captura de pantalla de una nube de palabras realizada en un encuentro sincrónico junto al público

Esta experiencia nos permitió difundir más instrumentos de nuestro acervo, gracias a que en esta instancia del proyecto ya teníamos acceso al Museo para fotografiar o filmar (Imagen 4).

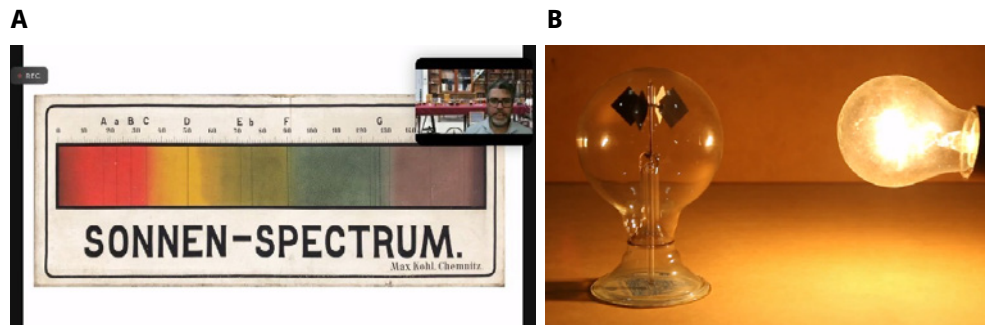


Imagen 4. Capturas de pantallas de encuentros sincrónicos con instrumentos patrimoniales. a) Imagen de espectro solar. b) Video del radiómetro en funcionamiento.

De acuerdo con lo que menciona Henry Jenkins, otra de las características de las narrativas transmedia es que “los usuarios cooperan activamente en el proceso de expansión transmedia” (Scolari 2013, p.20). En la cápsula estas características se desarrollaron cuando los estudiantes volcaron contenidos a las redes sociales, y el público del Museo participó en encuentros sincrónicos y muros colaborativos.

Recalculando

Esta experiencia que recorre la narrativa de un viaje a Marte, un accidente, un astronauta varado y muchas personas que solidariamente colaboran para que logre sobrevivir en el planeta rojo, se fue tejiendo mediante una red de personajes, sucesos, lugares, tiempos y medios. Son el resultado de una producción integrada entre escuela y Museo; entre docentes, alumnos secundarios y públicos diversos; entre comunicaciones sincrónicas y asincrónicas, donde cada medio (Facebook, Instagram, WhatsApp, página web, Zoom, papel, etc.) jugó un rol particular y dio la posibilidad de que ocurran diferentes situaciones entre los personajes, una interacción.

Una cuestión que destacar es que para que esta experiencia fuera posible, las personas del Museo debieron trabajar en equipo: mediadores o docentes, diseñadora, directora, museóloga, etc. y, por supuesto, en continuo diálogo con el docente de las escuelas secundarias.

Esta propuesta que nació para colaborar en la escuela secundaria nos permitió vincularnos con otros públicos y explorar otras formas de hacer Museo: comunicar socialmente la ciencia y difundir el patrimonio histórico que compone el acervo a través de narrativas transmedias. De acuerdo con Santamaría, Peri, Bagú y Schwartz (2017), las narrativas transmedias pueden significar un gran aporte en la cultura científica que buscamos para nuestros públicos.

Para continuar expandiendo esta narrativa estamos elaborando un juego interactivo digital para nuestro público y nos encontramos planificando

un encuentro de cierre para esta historia sobre el regreso a la Tierra de los astronautas varados, el cual será emitido por YouTube.

Referencias bibliográficas

- Cápsula a Marte (2021). Museo de Física. Departamento de Física. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de La Plata. <http://museo.fisica.unlp.edu.ar/museo-desde-casa/capsula-a-marte-20198>
- Jenkins, H. (2003). Transmedia Storytelling. Moving characters from books to films to video games can make them stronger and more compelling. En *Technology Review*, 15 de enero.
- Santamaría, P.; Peri, C.; Bagú, D. y Schwartz, M. (2017). Revolucionando la forma de narrar: producción fulldome para planetarios. En *Libro de Memorias: 15º Congreso de la RedPOP 2017 CONEXIONES, nuevas maneras de popularizar la ciencia* (pp.96-100)
- Scolari, C. A. (2013). *Narrativas transmedia. Cuando todos los medios cuentan*. Grupo Planeta. Barcelona.

Acessibilidade e inclusão para pessoas com deficiência visual a partir de narrativas de mediadores de museus de ciências do Rio de Janeiro

Raquel Barros (barrosraqueljj@gmail.com)

Verônica Pimenta Velloso (veronica.velloso@ifrj.edu.br)

Resumo

A acessibilidade de pessoas com deficiências aos museus e instituições de ensino são tratadas pela legislação brasileira recente, como uma questão de inclusão social, de responsabilidade social e de cidadania. Os museus de ciências como espaços científico culturais que desenvolvem atividades educativas, comprometidos com a democratização e diversidade cultural que devem incluir sujeitos, saberes e culturas invisibilizados como produtores e consumidores de saberes, têm papel fundamental. Em contrapartida, no dia a dia há os desafios a serem enfrentados para que se alcance a inclusão social, cada dia mais ampliados pela desigualdade e precarização das populações, pela falta de políticas públicas e de investimentos na área de educação e pesquisa científica, agravadas pelo contexto que vivemos. O estudo, um recorte de pesquisa de mestrado em andamento, cuja primeira autora é mediadora, tem por objetivo identificar e discutir os pontos de vista de alguns mediadores sobre seu trabalho cotidiano em museus e centro de ciências situados no município do Rio de Janeiro e adjacências, no que diz respeito ao tema da acessibilidade e inclusão das pessoas com deficiência visual. Foi utilizado como instrumento de coleta de dados a metodologia Roda de Conversa, que se deu de forma virtual devido às circunstâncias que estamos vivendo. Embora a Roda de Conversa virtual apresenta particularidades com relação a que se dá presencialmente, ela não deixou de viabilizar a partilha de algumas experiências, reflexões e conhecimentos sobre o tema em questão. Contou com quatorze participantes graduados em áreas diversas, que trabalham ou trabalharam em museus e centros de ciências. A articulação entre as três rodas nos revelaram narrativas diversas que ressaltaram sentimento de insegurança, incompetência, desconforto e até mesmo de medo para interagir com as pessoas com deficiência visual, contrastando com outras que se mostraram mais confiantes por ter procurado por conta própria formação fora das instituições que trabalham. Tais relatos dos mediadores, como importantes interlocutores na comunicação com o público nos referidos museus, nos chamam

a atenção para a necessidade de um investimento maior na sua formação que incluíssem pessoas com deficiência visual entre eles, o que viabiliza um diálogo mais rico entre profissionais mediadores com e sem deficiência, que poderiam contribuir para a formação de ambos e desencadear ações mais interativas na recepção a esse público.

Introdução

O primeiro museu do Brasil fundado no tempo em que éramos colônia de Portugal, tinha como característica o acúmulo desordenado das peças em exposição, demonstrava ser o detentor do conhecimento onde sua comunicação era unidirecional e seu público passivo a toda a informação recebida. Nos dias atuais ocorre uma mescla das características dos museus de ciências, onde temos ainda aqueles com características do século XIX, os que se focam em usar suas coleções para promover os avanços científicos e aqueles que têm como objetivo transmitir conceitos e ideias por meio de uma comunicação bidirecional que faz uso da interatividade por meio da mediação humana.

Em continuidade à expansão dos museus, no ano de 2004, foi lançado o edital Projeto Ciência Móvel, pela Academia Brasileira de Ciências (ABC) e Ministério de Ciência e Tecnologia, para apoiar a criação de projetos que tivessem a intenção de divulgar a ciência em caráter itinerante, utilizando veículos adequadamente equipados para deslocamento nas grandes cidades ou pelo interior. Ferreira, Soares e Oliveira (2007) afirmam que nove projetos foram contemplados pelo edital Ciência Móvel dando uma nova configuração a esse movimento no Brasil.

A mediação, neste contexto, ganha importância fundamental a partir de propostas de comunicação mais interativa com o público dos museus de ciências. Ela pode ser vista como uma ponte que permite a troca do conhecimento entre o visitante e o museu e vice-versa, dando-se de forma estrutural, através de folhetos, placas ou painéis explicativos ou por intermédio da mediação humana, que possibilita um melhor aproveitamento dos recursos expostos pelo espaço científico-cultural, tornando-se fundamental para que seja exercida sua intencionalidade. Neste caso, se dá por meio de profissionais preparados e treinados pela própria instituição museal a qual estão vinculados. Esse profissional costuma ser designado por mediador, educador, monitor, atendente ou guia, dependendo do museu que ele representa e da função que exerce. A mediação envolve vários níveis de diálogo: entre o saber, o público, a exposição atribuindo aos mediadores múltiplas funções, a de dialogar, orientar, recepcionar, e realizar atividades educativas (Gomes E Cazelli, 2016). Sendo assim, o mediador precisa ter sensibilidade para entender e lidar com públicos distintos e mediar em diferentes circunstâncias.

Conforme Rocha et al (2021) assinalam, os espaços que trabalham a divulgação científica como os museus e centros de ciências, devem estar preparados para viabilizar experiências acessíveis a todos os públicos, seja ele qual for, com ou sem deficiência. A partir de então, percebemos uma perspectiva inclusiva ampliada com relação ao período mencionado anteriormente. Neste sentido, os autores e autoras discorrem sobre a importância das políticas de acessibilidade na América Latina que visam proteger os direitos, promover e assegurar o exercício pleno das pessoas com deficiência. A Lei nº 10.098, sancionada em 2000, foi a primeira que teve como propósito, proteger os direitos das pessoas com deficiência ou comorbidade:

Art.1º Esta Lei estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação.

Somente em 2015 foi instituída a Lei nº13.146, com o objetivo de incluir socialmente o cidadão, assegurando e promovendo condições de igualdade às pessoas com deficiência:

Art. 1º É instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

Estratégias de comunicação e mediação inclusiva e acessíveis em espaços públicos, não são favores e sim deveres, pois todos contribuem, por meio de impostos, para a criação e conservação destes espaços (Sarraf, 2013).

Neste trabalho temos, como objetivo, levantar dados sobre as perspectivas e experiências dos mediadores de museus e centros de ciências do Rio de Janeiro, referente a inclusão e acessibilidade, quanto à disposição para atenderem pessoas com deficiência visual nas instituições que trabalham ou trabalharam.

Metodologia

Tratando-se de uma pesquisa preliminar para desenvolvimento de uma dissertação de mestrado, os dados foram coletados por meio da metodologia Roda de Conversa (Moura, Lima, 2014), permitindo aos participantes, uma troca de conhecimento onde todos puderam se posicionar e também escutarem as

ideias e experiências do outro. Caracterizada como uma pesquisa de natureza qualitativa, a utilização da Roda de Conversa, na produção de dados, permitiu a participação coletiva dos sujeitos da pesquisa, inclusive da pesquisadora mediadora, e possibilitou a troca de experiências, informações e reflexões entre todos os envolvidos. Diferente de uma entrevista, onde só o entrevistado expõe seus pensamentos sobre um determinado assunto, a Roda de Conversa pode ser considerada como um exercício de pensar coletivamente, onde ao mesmo tempo em que pessoas compartilham suas experiências, estas também escutam e assimilam as histórias dos outros, produzindo narrativas sobre o tema proposto.

Com a intenção de trabalhar com a reflexão, o diálogo e a interação, convidamos um grupo de mediadores que atuam em museus de ciências do Rio de Janeiro, para participarem da Roda de Conversa, e conversar sobre acessibilidade em museus de ciências, com foco nas pessoas com deficiência visual e saber a experiência destes profissionais nos seus locais de trabalho. O convite para participar da atividade foi enviado pela pesquisadora atuante em museus de ciências, por meio do WhatsApp para 35 pessoas, uma semana antes da data prevista para a primeira roda. No convite havia a informação do dia e horário, do encontro e a explicação do porquê eles estavam sendo convidados.

A Roda de Conversa, que para se adequar às necessidades dos 14 participantes, precisou ser dividida em três, como podemos observar na tabela abaixo, realizada em três dias diferentes. Devido ao contexto de pandemia, causada pela COVID 19, optamos por realizar a roda de conversa de forma remota por meio do App Zoom, com previsão de duração de sessenta minutos e a oportunidade de gravar o áudio do encontro.

Como observamos na tabela 2, a primeira Roda de Conversa ocorreu no dia 22 de agosto de 2021 às 15:00 horas e teve a duração de cinquenta e sete minutos, contando com a participação de quatro profissionais; a segunda ocorreu no dia 23 de agosto de 2021 às 16:00 horas com duração de quarenta e quatro minutos, e a participação de quatro profissionais, e por último, a terceira no dia 25 de agosto de 2021 às 19:00 horas, com duração de uma hora e trinta e três minutos, e a participação de seis profissionais. A pesquisadora-mediadora participou das três rodas.

Tabela 1. Caracterização dos participantes

| PARTICIPANTES | FORMAÇÃO | GÊNERO | LOCAIS DE TRABALHO | TEMPO DE ATUAÇÃO |
|---------------|------------------------|----------|--|------------------|
| M1 | Biologia -Licenciatura | Feminino | Museu Ciência e Vida, Ciência Móvel; Caravana da Ciência | Desde 2015 |

EM_I_BARROS

| PARTICIPANTES | FORMAÇÃO | GÊNERO | LOCAIS DE TRABALHO | TEMPO DE ATUAÇÃO |
|------------------|--|-----------|--|------------------|
| M2 | Biologia- Bacharelado | Masculino | Caravana da Ciência, Ciência Móvel | Desde 2011 |
| M3 | Biologia- Bacharel | Masculino | Museu da Vida, Ciência Móvel, | Desde 2005 |
| M4 | Artes | Masculino | Museu da Vida, Ciência Móvel | |
| M5 | Artes- Cenografia, Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde- FIOCRUZ | Feminino | Ciência Móvel, Espaço Ciência Viva | Desde 2012 |
| M6 | História - Licenciatura, Esp. em Educação e Div.científica -IFRJ | Feminino | Ciência Móvel; Rede Pública e Privada de Ensino Fundamental | Desde 2015 |
| M7 | Biologia- Licenciatura | Feminino | Ciência Móvel | Desde 2016 |
| M8 | História- Licenciatura | Feminino | Ciência Móvel | Desde 2015 |
| M9 | Biologia-Licenciatura, Esp. em Educação inclusiva - UFRJ; Mestrado em Div.Científica COC/FIOCRUZ | Masculino | Ciência Móvel, AquaRio, MAST, Esp. Oi Futuro, M. da Vida | Desde 2012 |
| M10 | Biologia Licenciatura, Esp. em Educação e Div. Científica -IFRJ | Feminino | Caravana da Ciência, Museu Ciência e Vida, Rede pública de ensino, Ciência Móvel | Desde de 2012 |
| M11 | Biologia- Licenciatura | Feminino | Museu da Vida, Ciência Móvel Museu do Amanhã | |
| M12 | Biologia -Licenciatura | Feminino | Ciência Móvel | Desde 2010 |
| M13 | Biologia -Licenciatura, Mestrado em Zoologia - UFRJ | Feminino | Caravana da Ciência | Desde 2017 |
| M14 | Biologia- Licenciatura | Feminino | Museu da Vida, Ciência Móvel, Espaço Ciência Interativa, Espaço Ciência Viva | Desde 2014 |
| Pesq.- Mediadora | Biologia- Licenciatura | Feminino | Ciência Móvel e caravana da Ciência | Desde 2013 |
| | Espec. em Div. da Ciência, da Tecnologia e da Saúde-COC/FIOCRUZ | | | |

Tabela 2. Sobre a organização das Rodas de Conversa

| RODAS DE CONVERSA | PARTICIPANTES |
|--------------------|---------------------------|
| Dia 1 | 4 + pesq.-mediadora |
| Dia 2 | 4 + pesq.-mediadora |
| Dia 3 | 7 + pesq.-mediadora |
| Total de três dias | Total de 17 participantes |

Resultado

Abordamos nas rodas de conversa, sobre as dificuldades, avanços e perspectivas da inclusão de pessoas cegas e com baixa visão, nos museus e centros de ciências. Todos os participantes demonstraram interesse e preocupação sobre o tema, demonstrando compreender a importância de conhecer o público com deficiência visual para que possamos entender suas necessidades e melhor incluí-los, pois compreendemos que todos têm o direito de serem atendidos e tratados como atores sociais em igualdade. Admitindo pouca experiência, prática e conhecimento sobre o assunto, a maioria dos mediadores, participantes desta pesquisa, se sentem inseguros e desconfortáveis ao atenderem pessoas com deficiência visual, e todo esse pavor, parece se dar por sua falta de preparo. Mesmo inseguros, os profissionais não se negam a atender esses visitantes, buscando fazer o melhor para que todos se sintam incluídos.

Os mediadores que se mostraram mais preparados para lidarem com pessoas com deficiência visual, de alguma forma buscaram conhecimentos fora da sua instituição de trabalho, por meio de cursos de pós-graduação, palestras, ou simplesmente tiveram a oportunidade de ter alguma experiência ao conviver com um colega de trabalho com deficiência visual. Mesmo assim, todos manifestaram interesse e necessidade de aprender mais como interagir com esse público em conjunto com todos os outros.

Ao mencionarem sobre a especificidade dos museus e centros de ciências itinerantes, que vão ao encontro de pessoas que, por falta de oportunidade, não possuem o costume de frequentar espaços científico-culturais, comentam que a infraestrutura desses espaços podem tornar mais problemáticas a questão da acessibilidade às pessoas cegas e com baixa visão, com relação às barreiras físicas. Isto porque a forma de divulgar a ciência na itinerância, esbarra nas mais inusitadas diversidades, fazendo com que cada exposição seja diferente da anterior ou da próxima, impossibilitando sua padronização. Com isso cada itinerância se torna singular e mesmo que o museu retorne para alguma cidade, já visitada, sua forma de montar a exposição será diferente da anterior. Consequentemente, não há como fazer uso de sinalizações fixas.

Considerações Finais

A partir das falas dos mediadores que participaram das rodas, percebemos uma narrativa de que os museus e centros de ciências ainda estão engatinhando no alcance do objetivo em incluir as pessoas com deficiência visual. Destacamos as observações feitas na roda sobre a ausência de pessoas com deficiência visual no quadro de funcionários desses espaços, e as opiniões sobre a importância de sua participação na criação e organização de exposições e atividades. Assim como o público dos museus de ciências, deve ser diverso, envolvendo pessoas com e sem deficiência com intenções de atingir todos e romper as barreiras que impedem o seu acesso ao conhecimento e ao exercício da cidadania, a falta desses atores sociais em seus quadros de funcionários aponta para mais uma exclusão que merece atenção e ações no sentido de superá-las.

Referências bibliográficas

- Cazelli, S., Marandino, M., Studart, D. (2003). Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: Acess
- Ferreira, J, R., Soares, M. y Oliveira, M. (2007). *Ciência Móvel: Um Museu de Ciências Itinerante*. [Ponencia oral]. X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe. <https://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-JoseRibamar.pdf>
- Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 21 de dezembro de 2000. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm.
- Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, 07 de julho de 7. 2015. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm.
- Moura, A. F; Lima, M. G. (2014). A reinvenção da roda: roda de conversa: um instrumento metodológico possível. *Revista Temas em Educação*, 23(1), 98-106.
- Gomes, I. y Cazelli, S. (2016). Formação de mediadores em museus de ciências: Saberes e práticas. *Revista Ensaio*, 18, 23-46. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172016180102>
- Gruzman. C. y Siqueira. V. H. F. (2007). O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 402-423.

EM_I_BARROS

- Rocha, J. N., Massarani. L., Abreu. W. V., Inácio. L. G. B. y Molenzani. A. O. (2021). Investigando a acessibilidade em museus e centros de ciencias latino-americanos. Pesquisa em divulgação científica: Textos escolhidos. En Massarani, L, Moreira, I.C. (ed.). *Pesquisa em divulgação científica: Textos escolhidos* (133-158).
- Sarraf, P, V (2013). *A comunicação dos sentidos nos espaços culturais brasileiros: estratégias de mediação e acessibilidade para pessoas com suas diferenças* (Tese doutorado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC, São Paulo.

Clubes de ciências em museus como política pública para mitigação das desigualdades culturais no território carioca

Analu Fonseca de Sá (analu.sa@ifrj.edu.br)

Aline Miranda e Souza (aline@mn.ufrj.br)

Andréa Fernandes Costa (andrea@mn.ufrj.br)

Eline Deccache-Maia (eline.maia@ifrj.edu.br)

Introdução

A cidade do Rio de Janeiro, considerada um dos mais relevantes polos culturais do Brasil, não oferece acesso igualitário à cultura para seus habitantes. Enquanto alguns bairros concentram um número relevante de museus, teatros, cinemas, bibliotecas e centros culturais, outros, bem mais populosos, carecem desses equipamentos culturais. Quase 70% dos museus cadastrados na Rede Nacional de Identificação de Museus do IBRAM, estão nas Zonas Sul e Centro da cidade (Garcia, Rabello, 2019), territórios habitados por uma população com renda econômica e escolaridade maiores, o que amplia ainda mais as desigualdades.

Os dados acima mencionados permitem a conclusão de que a maior parte da população vive geograficamente distante dos museus, realidade que dificulta o acesso das classes mais populares a esses espaços. Em relação às escolas, sobretudo as públicas, a promoção de visitas aos museus é afetada por esse distanciamento com implicações sobre os custos de transporte e sobre o tempo de deslocamento. No entanto, duas pesquisas realizadas por dois museus de ciência da Zona Norte da cidade – Museu Nacional (Costa, 2017) e Museu da Vida (Cabral, Guimarães, 2020), que tiveram como foco escolas situadas em seus territórios, revelaram que a proximidade geográfica existente entre museu e escola por si só não garante a visita a esses espaços. Os participantes revelam o hábito de visitar museus em seu tempo livre e com suas escolas e reconhecem o valor pedagógico dessa atividade. A maior parte dos fatores que dificultam a realização de visitas escolares aos espaços museais e a frequência com a qual são realizadas são externos à escola, dentre eles a falta de transporte, verba reduzida e a violência urbana.

Nesse cenário, a escola passa a ser um importante agente promotor da aproximação entre a população e os espaços científicos culturais, principalmente criando incentivos para o professor nesse sentido. Em seu estudo, Cazelli (2005)

afirma que as escolas da Rede Municipal do Rio de Janeiro são importantes para o acesso dos alunos aos museus. Essa análise reforça a premência no desenvolvimento de estratégias que aproximem as escolas dos equipamentos culturais, pois é sabido que a colaboração entre essas instituições tem potencial de fortalecer o pensamento crítico, a compreensão do mundo e das questões sobre Ciência e Tecnologia. Palmieri et al. (2017), ressaltam que o espaço museal permite vivências de aprendizagem ativa e livres de formalidade, apontando para a importância de se estabelecer parcerias entre espaços de educação formal e de educação não formal.

Dentro dessa perspectiva, várias práticas vêm sendo realizadas, dentre elas destacamos a criação de Clubes de Ciências nos museus, foco de análise do trabalho ora apresentado. Os Clubes de Ciências são considerados "... como espaço de educação constituído por estudantes, livremente associados e que se organizam como grupo que compartilha o interesse pela ciência e o desejo de estarem juntos." (Tomio, Hermann, 2019, p. 3). Geralmente funcionam no contrafluxo e contam com o auxílio de um professor, sendo uma atividade não formal que ocorre no espaço formal de educação. Os Clubes de Ciências surgem no Brasil no final da década de 1950, impulsionados pela necessidade de reformulação do ensino de ciências, visando estimular uma maior vivência dos alunos com o método científico (Mancuso, 1996).

Atualmente os Clubes de Ciências estão localizados principalmente nas escolas públicas, privadas e nas universidades, mas também podem ser encontrados em Museus, ainda que com menor frequência. Um levantamento realizado pela internet entre 2015 e 2017, verificou a existência de 278 clubes de ciências ativos em escolas de 12 países da América Latina (Tomio & Herman, 2019). Em vários destes países, os referidos clubes são incentivados por políticas públicas de popularização da ciência e contam com apoio governamental e parcerias de universidades, museus ou outras instituições públicas e privadas (Tomio & Herman, 2019). No Brasil, no entanto, a pesquisa destaca a ausência de políticas de incentivo a estas práticas e pontua a importância da parceria com as universidades para sua realização, embora não mencione clubes que funcionem em museus ou em parceria com estas instituições. Foram identificados 77 Clubes de Ciências em diversos estados brasileiros e, apenas 31 estão cadastrados na Rede Internacional de Clubes de Ciências (RDCC) e destes 31, 21 estão em funcionamento em escolas públicas, 4 em escolas particulares e 6 em universidades (Tomio & Herman, 2019).

O funcionamento de Clubes de Ciências em museus tem especificidades. Uma delas se relaciona ao desenvolvimento das atividades em um espaço de educação museal. No caso de um museu de ciência universitário, destacamos o fato de ser um local privilegiado de produção de conhecimento científico e acadêmico. Assim, a experiência nesses Clubes proporciona aos estudantes envolvidos uma imersão aprofundada nos acervos e nas pesquisas realizadas por estas instituições, assim

como a possibilidade de desenvolvimento de projetos relacionados às atividades de pesquisa ali promovidas.

Os clubes de ciências em museus carecem de estudos. Assim sendo, o objetivo deste trabalho é analisar os impactos da experiência do “Clube de Jovens Cientistas” do Museu Nacional/UFRJ, apresentando seu funcionamento, seus impactos e a importância da sua existência, visando contribuir para o conhecimento dessa prática.

Desenvolvimento

O Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional é um projeto de extensão universitária coordenado pela Seção de Assistência ao Ensino do Museu Nacional (SAE/MN) com o objetivo de promover a Educação Museal, a Educação em Ciências e a Popularização da Ciência. O espaço do museu é propício para abordagem de conteúdos científicos e debates do campo a partir de suas coleções e das pesquisas desenvolvidas, buscando despertar o interesse dos adolescentes pela ciência (Costa et al, 2019). Sendo o museu um espaço de educação museal, modalidade educacional com teorias, práticas e metodologias próprias, o foco está na formação crítica e integral dos sujeitos em interação com os bens musealizados, os profissionais e a experiência na visita (Costa et al, 2018).

O projeto consiste na formação de um clube de ciências, reunindo semanalmente ao longo de um ano 25 estudantes de escolas públicas municipais localizadas perto do território do Museu Nacional, por meio da parceria firmada com a Coordenação de Educação Integral e Extensão Curricular e com a Gerência de Fomento à Pesquisa da Escola Paulo Freire, divisões da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro. As atividades são realizadas em diferentes formatos - jogos, oficinas, trabalhos de campo, visitas a laboratórios, coleções do MN, a outros museus e instituições científicas, materiais didáticos e lives - por técnicos, discentes, docentes e colaboradores do Museu Nacional.

Resultados

Foram realizadas edições presenciais do Clube em 2018 e 2019 e, em decorrência da pandemia de COVID-19, em 2020 e 2021 as atividades foram remotas assíncronas e síncronas, estas últimas em parceria com a Rede Integrativa de Clubes de Ciências Sônia Guimarães. A edição de 2019 contou com patrocínio do IX Prêmio Ibermuseus de Educação, por ter sido o projeto vencedor com a edição piloto de 2018. Os recursos obtidos financiaram lanches, camisa e material didático personalizados, diárias de ônibus para trabalhos de campo e materiais para uma exposição itinerante desenvolvida pelos clubistas.

Em 2018, participaram do Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional 24 estudantes do 6º ao 9º ano de cinco escolas municipais do território do Museu Nacional (Costa, 2019) e 27 estudantes do 8º e 9º ano de quatro escolas municipais do território do Museu Nacional em 2019. No ano de 2019, buscando o estreitamento das relações do Museu Nacional com as escolas, foram realizadas visitas da equipe do projeto com itens da coleção didática da Seção de Assistência ao Ensino /MN a duas das escolas participantes, que resultaram no contato com mais de 700 alunos (Souza, Costa, Mota, 2019). A exposição itinerante “O que vivemos no Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional”, desenvolvida pelos clubistas, também chegou a visitar duas escolas, atingindo cerca de 290 alunos. Destacamos que, em algumas destas experiências, os jovens clubistas atuaram como mediadores, compartilhando com seus colegas o que aprenderam e assumindo o protagonismo na atividade.

Com foco no território, o recorte do projeto privilegia escolas situadas em bairros próximos ao Museu Nacional. Assim, o mapa¹ abaixo revela o território alcançado pelo Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional em 2019, estando sinalizado a localização do Museu Nacional, das escolas dos participantes do projeto naquele ano, os locais visitados em atividades do Clube e os bairros onde residem os clubistas da turma de 2019.



Figura 1.

1 Mapa gerado pela plataforma My Maps do Google a partir de dados das fichas de inscrição do Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional de 2019. Para melhor visualização, o mapa pode ser acessado em https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1DzYyfyqmGQ3ah109F9jgYcC_OD9x63Bf&usp=sharing.

Indicado em amarelo, o Museu Nacional está situado no bairro de São Cristóvão, Zona Norte do Rio de Janeiro, fora do eixo de maior concentração dos equipamentos culturais na cidade. Os pontos azuis escuros indicam às escolas as quais pertenciam os clubistas da edição de 2019, a saber E. M. Gonçalves Dias (São Cristóvão), E.M. Mário Cláudio (Rio Comprido), E.M.² República Argentina (Vila Isabel), E.M. Reverendo Martin Luther King (Praça da Bandeira). A área em roxo indica os bairros onde, naquele ano, residiam os clubistas. O bairro Estácio era habitado por 7 dos clubistas, São Cristóvão por 4, em Vila Isabel e no Maracanã moravam 3 clubistas em cada, na Mangueira e em Benfica 2 em cada e, em cada um dos demais bairros assinalados, Andaraí, Cidade Nova, Rio Comprido e Riachuelo residia um clubista. Dois não informaram o endereço da residência (Souza, Costa, Mota, 2019).

Ainda no mapa, verificamos pontos marcados em verde, assinalando os locais visitados pelos clubistas ao longo do ano, a saber: Museu Marechal Zenóbio da Costa- 1º Batalhão da polícia do Exército (Tijuca), Museu de Ciências Afins- MAST/ Observatório Nacional (São Cristóvão), Navio Polar Antártico no 1º Distrito Naval (Centro), Museu do Futebol- Estádio Jornalista Mário Filho (Maracanã), Centro Cultural do Banco do Brasil-CCBB (Centro), trabalho de campo na praia da Urca (Urca), AquaRio (Gamboa). É possível observar que alguns dos pontos citados extrapolam a área de concentração do projeto, onde residem e estudam os clubistas, tendo o projeto promovido o acesso às instituições culturais e científicas localizadas em outras áreas da cidade. Destacamos que muitas das instituições citadas foram escolhidas e propostas pelos próprios jovens cientistas como, por exemplo, o Museu do Futebol e o AquaRio. Considerando as dificuldades já apresentadas de acesso a transporte para as escolas e o alto custo para entrada nestas instituições, tornando o acesso ainda mais difícil para estes jovens, foi importante a promoção dessa visita gratuitamente pelo projeto. O caso da visita ao Museu Marechal Zenóbio da Costa também merece destaque, uma vez que este foi apresentado à coordenação do projeto por um dos clubistas.

Considerações finais

Como já afirmado, poucos são os estudos que abordam o tema Clube de Ciências nos museus, até porque este é um movimento aparentemente recente. Estudos posteriores e mais aprofundados sobre a sua história poderão confirmar tal afirmação.

2 E.M é a abreviação de Escola Municipal.

A experiência aqui trazida e apresentada de forma breve, deixa entrever a riqueza vivida por esses alunos após sua inserção nos Clubes de Ciências no Museu Nacional. O projeto vem conseguindo ir além da visita dos estudantes nos museus, criando sentido dos museus e da sua razão de existir para os clubistas. Após cada ano muitos desses alunos pedem para permanecer no Clube, ainda que essa permanência nem sempre seja possível, demonstrando o grau de adesão desses jovens ao projeto. É notório o impacto desse Clube de Ciências na vida desses jovens e é por essa razão que temos convicção de que mais Clubes como esses devem se formar sugerindo, para tanto, um recorte territorial para a sua ação, favorecendo a integração com as comunidades locais, bem como a ênfase no protagonismo dos adolescentes e jovens. Acreditamos que a ampliação de tais iniciativas contribuirá para uma redução das desigualdades culturais a que estão submetidos os/as alunos/as da Rede Pública Municipal de Ensino do Rio de Janeiro.

Referências bibliográficas

- Cabral, E. da C. y Guimarães, V. F. (2020). O Público Potencial Escolar do Museu da Vida: um estudo exploratório em escolas da zona norte da cidade do Rio de Janeiro. *Ciência & Educação* (Bauru) [online]., v. 26. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200050>.
- Cazelli, S. (2005). *Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?* (Tese Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Costa, A. F. (2017, 3 a 6 de julho). Tão perto e tão longe do Museu Nacional: o que dizem professores que atuam em seu território sobre a visita aos museus?. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, 2017. Florianópolis, Santa Catarina. *Em Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC: Universidade Federal de Santa Catarina*. <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1476-1.pdf>
- Costa, A.; Castro, F.; Chiovatto, M. y Soares, O. (2018). Educação Museal (verbete) In: IBRAM, *Caderno da Política Nacional de Educação Museal*. Brasília.
- Costa, A.; Souza, A. M. y Resinentti, P. (2019). Colaboração Escola e Museu: a experiência do Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional. *Revista Jovens Cientistas*. Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia. Ano 6. n 18. Dez, 2019. Salvador. <https://issuu.com/jovenscientistas/docs/rjc18-arquivofinal>.
- Garcia, F.; Rabello, G. (2019). Os sem-museus: Das 128 instituições públicas e privadas do Rio de Janeiro, só 40 ficam fora da Zona Sul e do Centro. *Projeto #Colabora Universidade*. Rio de Janeiro. <https://projetocolabora.com.br/ods9/os-sem-museus/>
- Mancuso, R; Lima, V. M. do R.; Bandeira, V. A. (1996). *Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização*. Porto Alegre: SE/CECIRS.

EM_I_DE SÀ

- Palmieri, L. J., da Silva, C. S. & Lorenzetti, L. (2017). O enfoque ciência, tecnologia e sociedade como promoção da alfabetização científica e tecnológica em museus de ciências. *ACTIO: Docência em Ciências*, 2(2), 21-42. Curitiba.
- Santos, J.; Catão, R.K.; Serbena, A.L.; Joucoski, L.; Reis, L.A.; Serrato, L.V. (2010). Estruturação e consolidação de Clubes de Ciências nas escolas públicas do litoral do Paraná. *II Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia*. Ponta Grossa.
- Souza, A. M., Costa, A. F., Mota, L. B. de A. (2019). *Relatório do projeto Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional - Ciência na Quinta*. (Relatório interno). Rio de Janeiro: Museu Nacional.
- Tomio, D.; Hermann, A. P. (2019). Mapeamento dos Clubes de Ciências da América Latina e construção do site da Rede Internacional de Clubes de Ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, vol.21. Belo Horizonte, 2019. <https://www.scielo.br/j/epec/a/6PCBj3FRcy3Md7nWWbvVWVD/?lang=pt>.

Estratégias de divulgação e popularização da ciência para surdos em museus de ciências acessíveis brasileiros

Gabriela Sehnem Heck (g.heck@edu.pucrs.br)

José Luís Ferraro (jose.luis@pucrs.br)

Contextualização

No Brasil, dados recentes têm demonstrado o interesse dos jovens pela ciência, mas por outro lado, apontam um número incipiente de visitas por parte deste público aos museus de ciência e outros espaços de difusão do conhecimento. O fator mais recorrente que explicaria este fato é a ausência destes nas regiões em que moram (Massarani et al., 2021). Isso ocorre pois os museus e centros de ciência brasileiros concentram-se em grandes centros urbanos, o que acaba por restringir seu acesso a apenas uma parcela da população (Rocha, 2018). Esses dados são preocupantes na medida em que os espaços museais têm um significativo papel na divulgação da ciência e na alfabetização científica; bem como em ações e políticas de inclusão social (Rocha, 2018).

Os museus de ciências são amplamente estudados como espaços inclusivos devido ao seu apelo visual e os recursos lúdicos, permitindo a mobilização do debate em torno de conteúdos científicos (Gomes et al., 2015) de modo a avaliar o potencial desses locais para se tornarem espaços alternativos e, ao mesmo tempo, complementares às salas de aula tradicionais (inclusivas ou não. Porém, dos 268 museus e centros de ciências brasileiros presentes no Guia de Museus e Centros de Ciências Brasileiros, apenas 69 foram identificados como acessíveis, e, destes, 53,6% se concentram na região sudeste (Massarani et al., 2015; Rocha et al., 2017). Considera-se que os museus, para serem acessíveis, “[...] precisam que seus serviços estejam adequados para serem alcançados, acionados, utilizados e vivenciados por qualquer pessoa, independentemente de sua condição física ou comunicacional” (Sarraf, 2008, p. 38).

A partir destes pressupostos, discute-se a inclusão e acessibilidade da comunidade surda nesses espaços de educação não formal. Para o visitante surdo, os museus podem contribuir para construções conceituais ao produzirem representações visuais mais acessíveis, ampliando a acessibilidade ao campo da ciência pela facilitação de suas formas de comunicação, ao contribuírem para o desenvolvimento de novos sinais na Língua Brasileira de Sinais – Libras (Gomes & Souza, 2013). A associação de recursos museográficos com a comunicação em

Libras permite a articulação entre novos saberes, auxiliando no aprendizado dos visitantes surdos, constituindo-se como marca de uma experiência museal mais significativa quando os funcionários estão capacitados e o museu adaptado para o atendimento desses visitantes, permitindo uma visitação autônoma e inclusiva (Gomes et al., 2015) de modo a avaliar o potencial desses locais para se tornarem espaços alternativos e, ao mesmo tempo, complementares às salas de aula tradicionais (inclusivas ou não).

Dessa forma, esse trabalho tem o objetivo de discutir estratégias de divulgação e popularização científica acessíveis ao público surdo em museus de ciências. Os dados apresentados aqui são resultado de uma pesquisa de mestrado realizada entre 2019 e 2021 em um Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, intitulada 'Popularização da ciência e inclusão de surdos: um estudo sobre espaços museais acessíveis' (Heck, 2021). A pesquisa contou com três museus brasileiros que desenvolvem atividades de popularização da ciência para visitantes surdos, selecionados a partir do Guia de Museus e Centros de Ciências Acessíveis da América Latina e do Caribe (Rocha et al., 2017). Os museus foram convidados a participar de uma entrevista para relatar as atividades, e os dados obtidos foram analisados pela Análise de Conteúdo (Bardin, 1977).

Resultados

A busca realizada no Guia considerou museus e/ou centros de ciências que realizem atividades voltadas ao público surdo, e foram selecionados o Espaço do Conhecimento da Universidade Federal de Minas Gerais (EC-UFMG), o Centro De Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora (CDC-UFJF) e a Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro (PlanetaRio). Os três espaços se localizam na região sudeste do Brasil, nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Os entrevistados eram funcionários dos espaços com formações variadas – a um astrônomo, um químico e uma bacharela em teatro, que exercem importante papel na organização das atividades acessíveis, seja na coordenação ou no atendimento ao público.

Segundo o guia, até 2017 o EC-UFMG desenvolvia oficinas semanais mediadas por um intérprete de Libras, realiza sessões de planetário com tradução para Libras e disponibilizava tablets com conteúdo acessível em Libras. Além disso, realizavam atividades de formação e capacitação de mediadores para o atendimento de surdos e agendamento de visitas mediadas pela exposição. O CDC-UFJF desenvolveu um curso de química para surdos que levou à formação de mediadores capacitados em Libras e na capacitação de mediadores surdos que atuaram no museu, promovendo atividades científicas em Libras. E o PlanetaRio apresentava sessões de planetário traduzidas em Libras e realiza visitação mediada com intérprete de Libras para grupos de visitantes surdos, mediante agendamento.

A partir da análise das entrevistas, foi possível reconhecer nas atividades descritas algumas características que representam as percepções dos funcionários com relação às atividades realizadas, divididas em quatro categorias:

- 1) medidas de acessibilidade;
- 2) visibilidade;
- 3) fatores de exclusão e;
- 4) acesso ao conhecimento.

Tais categorias permitiram evidenciar como os museus e centros de ciências têm promovido a inclusão de surdos por meio de atividades acessíveis de popularização da ciência.

A primeira categoria, medidas de acessibilidade, aborda medidas relacionadas à acessibilidade nos espaços museais e centros de Ciências. Assim, se identificou às atitudes, atividades e esforços para permitir e/ou ampliar a acessibilidade nos espaços de ciência estudados. Entre essas medidas, identificou-se o investimento em acessibilidade e a produção de conteúdo acessível, o atendimento especializado que é dedicado ao visitante Surdo, que pode ocorrer por meio da realização de capacitação e treinamento com funcionários e mediadores. Para permitir a aplicação de algumas medidas de acessibilidade, considerou-se relevante a realização de parceria com instituições e funcionários que possam auxiliar no desenvolvimento das atividades de inclusão. Por fim, foram discutidos alguns pontos referentes às oportunidades para os visitantes Surdos de atuarem nesses espaços, resultado das medidas de acessibilidade adotadas.

Na segunda categoria, visibilidade, foram discutidos aspectos relacionados a representatividade da comunidade surda, que inclui a importância do aspecto visual das exposições, o comportamento dos funcionários no atendimento e as experiências pessoais desses funcionários e visitantes. A representatividade é uma característica importante que foi abordada pelos participantes pois permite o reconhecimento da pessoa surda e de suas necessidades nesses espaços, refletidas nas atitudes que se toma ao atender um visitante surdo. As experiências pessoais dos participantes, que levaram a decisões para o desenvolvimento de atividades acessíveis, demonstra uma preocupação com a inclusão, e muitas experiências se converteram em motivação pessoal que os funcionários e mediadores demonstraram em suas falas, e que os mobilizaram na busca por medidas de acessibilidade. Por fim, discutiu-se alternativas de se atingir a comunidade surda por meio de medidas de divulgação em sites, aplicativos e propagandas, e, assim, tornar efetivas as atividades de inclusão.

A terceira categoria, fatores de exclusão, conta com os fatores que levam a exclusão do público surdo com relação às ações dos espaços museais. A pouca acessibilidade e visibilidade foram os fatores de exclusão mais frequentes, em consonância com as dificuldades de comunicação decorrentes dessa falta de

acessibilidade. Alguns impedimentos foram identificados como fatores de exclusão, como o encerramento de atividades voltadas a comunidade Surda, a falta de interesse de órgãos e funcionários em se dedicar à atividades acessíveis e o custo elevado das mesmas, que acabam sendo encerradas por falta de investimentos. Por fim, reconheceu-se que o preconceito é um dos fatores de exclusão, dificultando ou impedindo a visitação e excluindo essa comunidade das atividades culturais.

A última categoria, acesso ao conhecimento, aborda questões relacionadas às possibilidades de acesso ao conhecimento por parte dos visitantes surdos. Essa categoria identificou ações de popularização da ciência, que reuniu aspectos relacionados às medidas de ampliação de acesso à ciência, por meio da divulgação e popularização da ciência, e ações de ampliação do acesso às exposições, que abrange aspectos ligados à frequência de visitação e medidas de ampliação do acesso nos espaços não formais de educação, por meio de atividades acessíveis.

Considerações finais

As categorias discutidas nesse trabalho permitiram compreender quais características são consideradas pelos funcionários de museus e centros de ciências como fatores importantes para promover a inclusão de surdos por meio de atividades acessíveis de popularização da ciência. Foi evidenciado que a partir de seu viés científico, os museus e centros de ciências podem contribuir para a educação de surdos no contexto brasileiro por meio de atividades que visem à inclusão social pela ciência, lançando mão da Libras, permitindo um empoderamento dessa comunidade e promovendo a inclusão, a quebra de estereótipos e incentivando o diálogo entre diferentes comunidades. Para realizar atividades de popularização da ciência voltada à Comunidade Surda é indispensável a remoção das barreiras relacionadas à precarização do conteúdo científico por meio de ações educativas voltadas à ciência com acessibilidade. Assim, a realização de atividades educativas em espaços não formais de educação pode despertar o interesse pela ciência, promovendo o desenvolvimento da cultura científica e favorecendo a divulgação da ciência para a comunidade surda devido, principalmente, ao forte apelo visual.

Referências bibliográficas

- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. In Presses Univcrsitaires de France. Edições 70.
- Gomes, E. A., Catão, V. y Soares, C. P. (2015). Articulação do conhecimento em museus de Ciências na busca por incluir estudantes surdos: analisando as

- possibilidades para se contemplar a diversidade em espaços não formais de educação. *Experiências Em Ensino de Ciências, UFRGS*, 1, 81–97.
- Gomes, E. A. y Souza, V. C. de A. (2013). Uma nova Inclusão para um novo tempo de aprendizagens: (Re)pensando a construção do conhecimento científico no contexto da Educação dos Surdos. *Anais Do Congresso XII Congresso Internacional e XVIII Seminário Nacional Do INES Educação de Surdos Em Países de Língua Portuguesa*, pp. 663–668.
- Heck, G. S. (2021). *Popularização da ciência e inclusão de surdos: um estudo sobre espaços museais acessíveis* [Dissertação]. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- Massarani, L., Almeida, C., Ferreira, J. R., Brito, F., Amorim, L. y Martins, S. (2015). *Guia de centros e museus de ciência da América Latina e do Caribe*. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz: RedPOP; Montevidéu: Unesco.
- Massarani, L., Castelfranchi, Y., Fagundes, V., Moreira, I. y Mendes, I. (2021). *O que os jovens brasileiros pensam da Ciência e da Tecnologia?* In Inct-Cpct. Fiocruz/COG; INCT-CPCT.
- Rocha, J. N. (2018). *Museus e centros de ciências itinerantes: análise das exposições na perspectiva da Alfabetização Científica* [Tese, Universidade de São Paulo]. https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03122018-122740/publico/JESSICA_NORBERTO_ROCHA_rev.pdf
- Rocha, J. N., Massarani, L., Abreu, W. V. de, Ferreira, F. B., Gonçalves, Juliana Cardoso. Inacio, L. G. B., Molenzani, A. O., & Mello, B. (2017). *Guia de museus e centros de ciências acessíveis da América Latina e do Caribe* (Vol. 1, Issue 1). Museu da Vida/ Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz: RedPOP; Montevidéu: Unesco.
- Sarraf, V. P. (2008). *Reabilitação do Museu: Políticas de Inclusão Cultural por meio da Acessibilidade* [Dissertação]. Universidade de São Paulo.

La enseñanza no formal de la Geografía en educación básica con base en el teatro popular como recurso lúdico

Lucero Adriana Mendoza Gutiérrez (lucero.meng@gmail.com)¹

Aketzalli González Santiago (akegonsa.go@gmail.com)¹

Maricarmen García Tenorio (nemraciram@ciencias.unam.mx)¹

Resumen

El teatro es un elemento cultural que generalmente tiene objetivos recreativos, sin embargo, tiene herramientas que pueden ser aplicadas dentro de un marco pedagógico. De esta manera, se toma como estudio de caso una serie de puestas en escena realizadas en las Alcaldías Iztapalapa y Coyoacán de la Ciudad de México en el marco del programa “Entre barrios y pueblos” en el período de abril a octubre de 2019 para analizar la educación no formal para la enseñanza de la geografía en la educación básica con base en el teatro popular como una estrategia didáctica.

El presente trabajo analiza desde un enfoque crítico el tema de la enseñanza de los conceptos básicos de la Geografía en México que deben ser abordados en el nivel de educación básica y sus objetivos. Además, se analizará la problemática que supone el privilegio social, ejemplificando con el teatro la forma en que el “derecho a la cultura” ha sido afectado por la desigualdad.

Palabras clave: Teatro popular, educación no formal, Geografía

Introducción

El grupo “La Bombilla IluminArte con Ciencia” es un colectivo fundado en 2015 en la Ciudad de México con el objetivo de hacer divulgación y comunicación pública de la ciencia, teniendo como fundamento la relación intrínseca entre ciencia y arte. De este pensamiento, surge el área de artes escénicas que se enfoca en realizar puestas en escena con objetivos divulgativos. Durante el periodo de abril a octubre de 2019, el colectivo fue aceptado en un programa gubernamental llevado a cabo por la Secretaría de Cultura de la CDMX llamado “Entre barrios y pueblos”,

¹ Colectivo de divulgación de la ciencia “La bombilla Iluminarte con Ciencia”

para llevar artes escénicas a colonias marginadas de la Ciudad de México, de este periodo de trabajo, surge la iniciativa de recabar las experiencias para presentar el documento que otorgue el grado de licenciada en Geografía a la autora principal. Debido a que el documento será tipo “informe laboral” y sigue en proceso, al momento se muestran avances significativos de la redacción de dicho documento.

Justificación

“El teatro puede ser definido desde distintos marcos de referencia e históricamente ha sido utilizado para diversos fines. En los últimos años el uso del teatro desde el punto de vista pedagógico, ha cobrado cada vez mayor interés debido en parte a que existe un importante movimiento tendiente a transformar los procesos de enseñanza- aprendizaje, donde las personas dejan de ser solamente receptoras y se asumen como seres activos, responsables de su propio proceso educativo” (Fernández-Espinoza, 2011)[1]. De lo anterior, podemos inferir que la “educación no formal” presenta ventajas respecto a la “educación formal” pues los espacios de enseñanza y las herramientas didácticas salen de la estructura tradicional escolarizada, por lo que el teatro popular funciona como herramienta pedagógica que se puede aplicar en espacios públicos, donde los recursos invertidos por los asistentes son mínimos (como el tiempo y costo de transporte, cuotas de acceso a infraestructuras especializadas, etc), y con ello, aumenta la posibilidad de consumo teatral, además de brindarle autonomía al espectador para la construcción y complemento de su propio conocimiento.

“La dramatización constituye un espacio y herramienta educativa que permite desarrollar el currículum escolar en otras áreas, como la Educación Artística, la Expresión Corporal o la Lengua y la Literatura. Además, se muestra como un potente instrumento para el desarrollo de habilidades sociales y educación en valores, por su fuerte carácter interpersonal y relacional. (Nuñez y Navarro, 2007) [2]. De esta manera, el teatro popular funge como un medio para reforzar de forma amigable los conceptos teóricos, que según la educación básica, deben caracterizar la formación educativa de la infancia, puesto que de manera ventajosa, el teatro popular caracteriza en personajes y escenarios diferentes, situaciones particulares de la vida real donde los niños pueden interactuar y con ello, el sentido de pertenencia durante la puesta en escena genera estímulos que ayudan a la mejor comprensión de la información, a diferencia del teatro institucionalizado donde los asistentes fungen únicamente como espectadores.

Objetivo general

Analizar la educación no formal, en el caso de la práctica del teatro popular, para asociarlo como una estrategia didáctica en la enseñanza de la geografía, de acuerdo al programa de estudios de Educación básica SEP 2017, con base en las experiencias del programa "Entre barrios y pueblos" en las Alcaldías Iztapalapa y Coyoacán de la Ciudad de México en el periodo de abril a octubre de 2019.

Objetivos particulares

- 1) Identificar las características de la educación formal y no formal, así como de las estrategias didácticas en general para establecer sus diferencias y aportes en los procesos de aprendizaje de los individuos.
- 2) Analizar el programa de estudios de geografía a nivel básico, para destacar los propósitos y enfoque pedagógico que se deben considerar en la enseñanza de esta materia.
- 3) Valorar el teatro popular como estrategia didáctica en la educación no formal y como promotor de un aprendizaje integrado para proponer su uso en temas específicos del programa de estudios de geografía en educación básica.

Desarrollo

Para la realización del presente trabajo se reúnen de manera escrita las experiencias a lo largo de 1 año de trabajo relacionado a la adaptación y creación de contenido educativo para obras de teatro infantiles desde el marco de la divulgación de la ciencia, que, en términos pedagógicos, se enmarca dentro de la llamada "educación no formal" y se analizará la función que el teatro popular juega dentro de la educación básica en un contexto cultural.

Para ello se debe comenzar con un análisis inductivo acerca de los recursos lúdicos de enseñanza de la geografía en educación formal y no formal, para lo cual, es necesario plantear en primera instancia, el escenario pedagógico que caracterizan ambos tipos de educación para posteriormente, analizar las herramientas y recursos utilizados por las personas que se dedican al ejercicio de la enseñanza. También es necesario analizar el plan de estudios de la materia de Geografía de acuerdo a la SEP, 2017, para establecer los conceptos teóricos que la infancia debe adquirir.

Simultáneamente es necesario plantear un pequeño esbozo de la historia del teatro en general, así como sus derivados y características, para lograr asociar al teatro popular como un recurso lúdico de enseñanza no formal.

Finalmente, derivado del análisis anterior, donde se consideran todos los elementos involucrados en el teatro popular, particularmente las de las puestas en escena en las Alcaldías de Iztapalapa y Coyoacán, se muestran los resultados del proceso donde se plantean las ventajas y desventajas del teatro popular como recurso lúdico de enseñanza en la educación no formal como promotor del aprendizaje integrado, así como una propuesta alterna para utilizar al teatro popular dentro de los espacios de la educación formal.

Análisis de resultados

Estudio de caso

Debido a que el presente trabajo aún se encuentra en proceso de escritura se muestran avances significativos, además de las evidencias de las puestas en escena llevadas a cabo en Las Alcaldías Iztapalapa y Coyoacán de la Ciudad de México las cuales se muestran en el mapa 1.



Mapa 1. En color morado se muestra la ubicación a escala estatal de las Alcaldías donde se llevaron a cabo las puestas en escena. Fuente: Mapa editado de Google

Respecto a la Alcaldía de Iztapalapa, se ubica al Oriente de la Ciudad de México, el lugar de la puesta en escena fue en Plaza Irlanda Calle Nogal S/N, entre Nogales y Encino, Iztapalapa, 09660 Ciudad de México, CDMX

Lo que respecta a la Alcaldía de Coyoacán, se ubica al Centro-Sur de la Ciudad de México, el lugar de la puesta en escena fue en el DIF "Ruiz Cortines" ubicado en Tejamanil 346, Pedregal de Santo Domingo, Coyoacán, 04369 Ciudad de México, CDMX

EM_I_MENDOZA

Considerando que dichas puestas en escena fueran llevadas a cabo en el marco del Programa “Entre barrios y pueblos” de la CDMX, los espacios otorgados fueron gestionados por la Secretaría de Cultura del Gobierno de la Ciudad, los cuales se caracterizan por ser espacios públicos en colonias consideradas como marginadas o de bajos recursos de tal manera que la población pudiera acceder de manera gratuita.

Las puestas en escena que se presentaron fue un cuentacuentos, del cual se muestran las características a continuación:

Título: La abeja haragana

Temas: Polinización, ecosistema, medio ambiente, valores como responsabilidad y trabajo en equipo.

Público meta: General Duración: 30 minutos

Descripción: Cuentacuentos adaptado del cuento “La abeja haragana” del libro “Los cuentos de la selva” del autor Horacio Quiroga.

Sinopsis

Una abeja melipona floja y ególatra se ve obligada a abandonar el panal por su falta de responsabilidad. Una noche se encuentra atrapada frente a una serpiente, situación que le enseñará el valor del trabajo en equipo y la responsabilidad.

Requerimientos: Equipo de audio, Proyector, Alimentación de luz, Audífonos de diadema



Figura 1. Fotografías del evento “Entre Changos y monos”, llevado a cabo en Catemaco, Veracruz, 2019 y promoción de la misma puesta en escena en la Feria Internacional del Libro Zócalo, CDMX, 2019.

EM_I_MENDOZA

Evidencias

29 de abril de 2019 en el marco de las festividades del día del niño en el DIF de la Alcaldía de Coyoacán:



Figura 2. 24 de agosto de 2019 en la plaza pública de la Alcaldía de Iztapalapa



Figura 3.

Conclusiones

Como se mencionó anteriormente, el teatro popular se caracteriza por presentar puestas en escena artísticas en la vía pública, donde el espacio es adaptado para la realización de dichas actividades, esto trae consigo una apertura para que

el público pueda consumir contenido cultural y científico a bajo o nulo costo. Si se habla particularmente del teatro popular como recurso de enseñanza y popularización de la ciencia, se da pie a que, además de eliminar la barrera que implica el privilegio de acceso a contenido teatral por cuestiones socioeconómicas, el público infantil y adulto pueda ser partícipe en la construcción y complemento del conocimiento académico, pues en el caso del cuentacuentos, los temas abordados hacen hincapié en el reforzamiento de conceptos teóricos del área de Geografía como ecosistema, ambiente, polinización, entre otros, así como en valores como el trabajo en equipo, la responsabilidad y otros valores humanos necesarios en la etapa de formación de los infantes y adultos. Cabe mencionar que tanto los resultados como conclusiones, surgen de un análisis cualitativo a partir de la experiencia, pues las puestas en escena al ser parten de un programa gubernamental, fueron sometidas a evaluaciones realizadas por parte de la Secretaría de Cultura de la Ciudad de México, pero están restringidas públicamente hasta el momento.

Referencias bibliográficas

- Cañas, José, (2009). *Didáctica de la expresión dramática, una aproximación a la dinámica teatral en el aula*. Ediciones Octaedro.
- Fernández Espinosa y María del Carmen, (2001). *Teatro popular como medio de educación para la salud, Participación del orientador de arte dramático del Instituto Mexicano del Seguro Social*. FFyL, UNAM. Tesis para obtener el grado de licenciatura.[1]
- Maurari Begoña, A, (2013). *El teatro como herramienta docente*. [Tesis para obtener el grado en Educación infantil]. Facultad de letras y de la Educación, Universidad de la Rioja.
- Miramontes Tellez y Marco Antonio, (2011). *Divulgación de la ciencia, una herramienta para la comunicación de riesgos*. [Tesis para obtener el grado de licenciatura]. Estudio de caso: Teziutlán, Puebla. FFyL, UNAM.
- Nuñez Cubero, L y Navarro Solano, M.R., (2007). *Dramatización y Educación: Aspectos teóricos*. Facultad de ciencias de la Educación, Departamento de Teoría e Historia de la Educación y Pedagogía Social, Universidad de Sevilla. Ediciones Universidad de Salamanca.[2]
- Villapando Macías, E, (2010). *El teatro como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en primaria y secundaria*. Ministerio de Educación Pública.

Onde estão as crianças? Uma análise do guia de Centros e Museus de Ciências da América Latina e do Caribe

Ana Carolina dos Santos (js.anacarol@gmail.com)

Carla Gruzman (Carla.Gruzman@fiocruz.br)

Patrícia Spinelli (Patriciaspinelli@mast.br)

Entrelaçamentos - Museu, ciência e crianças pequenas

Os centros e museus de ciências desenvolvem um importante papel na popularização da Ciência e Tecnologia, apresentando-se como espaços para a formação cidadã, promoção da cultura científica e desenvolvimento de práticas educativas com os visitantes. Pesquisas na área da Educação e da Divulgação Científica apontam para a capacidade das crianças em lidarem com temas de ciências, utilizando habilidades fundamentais da infância: a curiosidade e a imaginação. Falar sobre diferentes temas de ciências com crianças mostra-se relevante, uma vez que, possibilita reflexões sobre o mundo à sua volta, motivando novas percepções e uma visão crítica da realidade (Chagas e Massarani, 2020). Além do mais, os museus oferecem experiências estéticas e culturais importantes para o seu desenvolvimento (Carvalho e Lopes, 2016; Massarani e Neves, 2016; Marques e Marandino, 2018).

No entanto, alguns desafios se apresentam aos museus para este acolhimento, que se intensificam ao olharmos para as crianças pequenas, de até seis anos de idade. Novas camadas de complexidade são acrescentadas ao cotidiano das instituições, exigindo diferentes formas de se pensar o tempo, os espaços e as práticas, trazendo provocações a esses locais tradicionalmente adultocêntricos (Carvalho, 2007). Autores como Carvalho e Lopes (2016) e Melgar (2019) discutem que a (1) falta de espaço adaptados às necessidades motoras; (2) demandas estruturais, como banheiros familiares; (3) discursos expositivos incompatíveis com as necessidades das crianças, como altura das exposições, aparatos e estímulos sensoriais; e (4) necessidade de ações que privilegiem o brincar, a imaginação e a interação com o objeto musealizado, são pontos importantes a serem considerados.

Diante do exposto, por meio do presente estudo, buscamos compreender se e como os museus se propõem a desenvolver ações para o público infantil. No contexto brasileiro, Iszlaji (2012) aponta lacunas de conhecimentos sobre a relação

de crianças pequenas nos espaços museológicos, assim como sinaliza a pouca disponibilidade de atividades específicas para essa audiência no país, sugerindo que poucas instituições olham para eles como seu público potencial. Marques e Marandino (2018) argumentam que as crianças não são apenas espectadoras passivas das produções dos adultos. Pelo contrário, defendem que elas são participantes ativos da sociedade, selecionando e se apropriando criativamente de informações do mundo adulto, ressignificando-as. Diante do exposto e expandindo o nosso olhar, indagamos sobre quais os museus e centros de ciências, na região da América Latina e Caribe, desenvolvem ações destinadas para a primeira infância, assim como o que têm privilegiado para esse acolhimento.

Caminhos metodológicos

Realizamos um estudo exploratório e descritivo buscando identificar, a partir do Guia de Centros e Museus de Ciências da América Latina e do Caribe (Massarani et. al. 2015), quais instituições citam as crianças pequenas como público potencial e quais oferecem atividades para esses visitantes. A publicação apresenta 464 espaços científico-culturais entre Museus e Centros de Ciências, Jardins Botânicos, Aquários e Zoológicos, distribuídos em 22 países da região. Optamos por utilizá-lo por ser a base de dados mais atual que reúne essas instituições, sendo ainda, uma publicação de fácil acesso, disponível em plataformas digitais.

No guia, elas são apresentadas por meio de textos que descrevem as suas principais características e atividades, assim como, apresenta o público-alvo de suas ações. Tais informações foram obtidas e organizadas através de um formulário enviado aos museus que contemplava, entre outras informações, aspectos referentes ao público. Ou seja, as informações apresentadas foram disponibilizadas pelos próprios centros e museus de ciências participantes.

Procuramos, nestas descrições, palavras-chave como “Crianças”, “Público infantil”, “Educação infantil”, “Pré-escolar” e “Público de 0 a 6 anos”. Entendemos que ao utilizar esses termos, as instituições marcam um lugar particular e evidenciam algumas escolhas institucionais sobre o acolhimento de determinada audiência. Foram obtidos 84 museus. Utilizamos um segundo crivo para identificar as instituições que afirmavam desenvolver atividades direcionadas para as crianças pequenas, com idade até seis anos, e chegamos ao corpus da nossa pesquisa de 21 Museus e Centros de Ciências da América Latina e Caribe. Os dados produzidos foram organizados em um quadro, levando-se em consideração os seguintes componentes para posterior análise: país, tipologia do acervo, área do conhecimento, ações educacionais desenvolvidas e palavras-chave.

Mas afinal, onde estão as crianças?

A sistematização dos registros obtidos permitiu o identificar os museus e centros de ciências que constituem o estudo, conforme Quadro 1:

EM_I_SANTOS

| País | Instituição | Palavra - chave | Tipologia | Área do conhecimento | Ações educacionais |
|-----------|--|-------------------|--------------------|--|---|
| Brasil | Sala de Ciências SESC Petrolina | Educação infantil | Sala de ciências | Química; Biologia | Atividades gerais |
| | Sala de Ciências SESC Taguatinga Sul | 4 anos | Sala de ciências | Astronomia; Matemática; Química; Biologia. | Atividades gerais |
| | Museu Itinerante de Neurociências | 3 a 7 anos | Museu itinerante | Neurociências | Atividades gerais |
| | Acqua Mundo - Aquário do Guarujá | 4 a 14 anos | Aquário | Biologia | Dormir no aquário |
| | Centro de Museologia, Antropologia E Arqueologia | Crianças pequenas | Museu etnográfico | Antropologia; Arqueologia | Teatro de fantoche e Contação de história |
| | Sala de Ciências Sesc Florianópolis | 3 anos | Sala de ciências | Física; Química; Matemática; Biologia | Atividades gerais |
| | Museu e Aquário Marinho Itinerante | Educação infantil | Museu itinerante | Biologia | Atividades gerais |
| Argentina | Museo de Ciencia y Técnica Sociedad Civil | 5 anos | Museu de ciências | Matemática; Física; Astronomia | Atividades gerais |
| Chile | Museo Interactivo Mirador | Pré-escolar | Museu de ciências | Física; Biologia; Arte; Astronomia; Matemática | Exposição (ciudadela). |
| Colômbia | Museo De Los Niños ¹ | 3 e 6 anos | Museu de ciências | Física; Geologia; Matemática; História | Rota gateadores. |
| Equador | Yaku Parque Museo del Agua | 2 a 5 anos | Parque-museu | Biologia | Sala especial |
| Honduras | Centro Interactivo de Enseñanza Chiminike | Crianças pequenas | Centro de ciências | Biologia; Arqueologia; Física | Sala especial |

1 O museu fechou em 2019, dando lugar a um parque infantil

| País | Instituição | Palavra - chave | Tipologia | Área do conhecimento | Ações educacionais |
|----------------------|---|-------------------|---------------------------|--|--|
| México | Museo Tecnológico de la CFE | Crianças pequenas | Museu de ciências | Física; Matemática; Música; Astronomia; Geologia | Sala especial |
| | Sol Del Niño Centro Interactivo de Ciencia, Tecnología, Arte y Medio Ambiente | Crianças pequenas | Centro de ciências | Matemática; Física; Biología; Arte | Teatro de fantoches e brinquedos de montar |
| | Trompo Mágico Museo Interactivo | Crianças pequenas | Centro de ciências | Comunicação; Astronomia; Biología; Robótica | Sala especial |
| | Zig-Zag Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología de Zacatecas | Crianças pequenas | Centro de ciências | História; Matemática; Física; Astronomia; Biología | Sala especial |
| | Museo Interactivo para la Niñez y la Juventud Hidalguense "El Rehilete" | Pré-escolar | Museu de ciência | Biología; Arqueología; História; Tecnología | Sala especial |
| | Museo Interactivo Laberinto de las Ciencias y las Artes | 5 anos | Museu de ciência arte | Astronomia; Arte; Ecología; Comunicación; Tecnología | Exposição |
| República Dominicana | Museo Nacional de Historia Natural "Prof. Eugenio de Jesús Marciano" | Pré-escolar | Museu de história natural | Biología; Astronomia | Sala especial e ação educativa |
| Venezuela | Museo De Los Niños de Caracas | Pré-escolar | Museu de ciências | Biología; Física; Química; Astronomia; Comunicación | Jogos e oficinas |

Quadro 1: museus e centros de ciências da América Latina e Caribe que contemplam crianças pequenas como audiência em suas atividades

Fonte: as autoras (2021) Embora o Brasil apresente 268 espaços científicos e culturais catalogados no guia, observamos um número baixo de menções a atividades pensadas para a primeira infância, sendo apenas oito. Esse dado vai ao encontro dos estudos apresentados por Iszlaji (2012) que também sinalizou o baixo número de museus que se dedicam a esse acolhimento no país.

Por outro lado, o México, país que conta com 58 instituições catalogadas, apresentou seis espaços científicos-culturais que afirmam desenvolver ações para as crianças pequenas. O dado sugere que as particularidades dessa audiência têm sido pensadas numa ação mais orgânica neste país. A presente questão é reforçada pela existência de museus inteiros dedicados às crianças.

Cabe destacar que, em diagnóstico sobre atividades de divulgação científica na América Latina, realizado por Barba, Gonzalez e Massarani (2017), também foi identificada a baixa presença das crianças pequenas como foco dessas ações. Segundo os autores, há predominância dos grupos escolares como principal audiência. Desta forma, tanto as ações de divulgação científica, que ocorrem em vários âmbitos, quanto aquelas que ocorrem em museus e centros de ciência parecem não estar olhando para as crianças de até seis anos. No cenário brasileiro, Cabral (2008) corrobora com essa questão ao sinalizar que as atividades educativas dos museus estiveram muito próximas da escola por um longo período. Sendo assim, crianças pequenas não eram consideradas, já que parte desse grupo não estava inserido nesse contexto. A autora sinaliza que a situação ao redor do mundo era bastante semelhante.

Em relação às temáticas científicas, o grupo de espaços identificados da nossa pesquisa é formado por museus que apresentam diferentes tipologias de acervo e sua atuação é norteadada por diferentes áreas de conhecimento. Observamos poucas referências às Ciências Humanas e Sociais ou as Artes. A área de conhecimento com maior destaque foi a das Ciências Biológicas, aparecendo em 18 descrições, seguida da Astronomia, presente em nove.

As ações educacionais desenvolvidas pelas instituições analisadas são muito diversas. Com essas, entendemos todas as atividades que buscam contemplar os visitantes nos museus. Identificamos as propostas em quatro categorias, são elas: Atividades gerais - aquelas sobre as quais não foi possível aprofundar os nossos conhecimentos; Atividades educativas - referente às ações realizadas em diálogo com os objetos expostos ou com a sua área de conhecimento; Exposições - relaciona-se às exposições pensadas para o público infantil; e as Salas especiais - onde incluímos os espaços dedicados ao público infantil.

A categoria das Salas especiais foi a com maior incidência no nosso estudo, aparecendo em oito museus analisados. A disponibilidade de espaços que considerem as necessidades desse grupo aparece como uma solução interessante para esse acolhimento, já que na visita a criança pode, de forma mais livre, manifestar suas necessidades motoras, sensoriais e de interação com os objetos previamente selecionados pela equipe do museu.

Outra categoria com destaque na nossa pesquisa foi a de Atividades educativas, disponibilizadas em sete instituições. Tal categoria inclui atividades diversificadas, como Teatro de fantoche, Contação de história, Jogos, Oficina e ações relacionadas a espécimes vivos como dormir no aquário ou cuidar das aves. Tais atividades, possibilitam o desenvolvimento emocional, cognitivo e afetivo das crianças, uma vez que, por meio da ludicidade, suas habilidades de imaginar e de compreender o mundo são estimuladas (Melgar, 2019).

Carvalho e Lopes (2016) sinalizam que formas dinâmicas de interação apresentam potencialidades e ampliam o trabalho com esses visitantes. Por outro lado, elas podem transformar as experiências em atividades superficiais,

quando inibem esse grupo de outras dimensões particulares dos espaços museais. Carvalho (2007) defende que as crianças, quando oportunizadas, costumam ser participativas, trazendo questionamentos e novos olhares aos objetos, demonstrando o quão significativa essas experiências podem ser.

No que se refere às exposições destinadas às crianças pequenas, encontramos indicação de apenas dois locais: o Museo Interactivo Mirador, no Chile, que apresenta uma cidade em miniatura; e o Museo Interactivo laberinto de las Ciencias y las Artes, no México, que disponibiliza uma sala com a temática de luzes e cores para as crianças pequenas. A elaboração de uma exposição demanda tempo, investimento e adaptações de espaços, fazendo parte de uma escolha institucional. A escolha por estratégias expositivas destes museus sugere que as crianças pequenas não são apenas recebidas, elas são priorizadas e contempladas por meio de uma ação consistente e duradoura.

Considerações finais

O nosso estudo abriu uma oportunidade para olharmos como os centros e museus de ciências estão atuando com o público infantil frente aos desafios e possibilidades que esse grupo desperta. Dessa forma, a viagem que realizamos pelos países da América Latina e do Caribe, através do guia de museus de ciências da região que serviu de base para o estudo, contribuiu para levantarmos pontos importantes desse acolhimento.

Os dados obtidos mostraram que, embora existam, poucos são museus que mencionaram no documento ações para crianças pequenas. Essas, puderam ser compreendidas em quatro categorias: atividades educativas, atividades gerais, salas especiais e exposições. As ações estão pautadas principalmente em atividades educativas que consideram a ludicidade como ferramenta importante para esse trabalho, como teatro de fantoche e contação de história. As exposições, por outro lado, não têm sido contempladas com frequência, sugerindo que as atividades são pensadas sobre a égide dos setores educativos, em uma tentativa de adaptação para esse público com base nas suas necessidades e características.

Outro ponto observado foi a distribuição das instituições pelo território e a diversidade das atividades oferecidas quando olhamos individualmente cada um dos nove países que compuseram os nossos resultados. Neste ponto, destacamos principalmente a existência dos Museus das crianças em diferentes países da América Latina. Esses locais, totalmente dedicados às crianças, demonstram como essa audiência tem sido pensada pelos museus, sugerindo uma concepção de sujeitos com particularidades que precisam ser conhecidas e consideradas desde o início do planejamento das ações. Nesse sentido, observamos que o México se destacou no presente estudo em número de instituições e ações valorosas pensadas para as crianças pequenas. Deixamos, portanto, como sugestão para

futuros estudos olhar para as motivações culturais, históricas e políticas que potencializaram esse cenário. Por fim destacamos que nosso estudo servirá como base para novas pesquisas que buscarão aprofundar conhecimentos sobre os espaços analisados, suas motivações, diretrizes e desafios para o acolhimento de crianças pequenas. Assim como, possibilitará expandir o olhar para instituições que não estão presentes nesta edição do guia.

Referências bibliográficas

- Barba, L., González, J. y Massarani, L. (2017). *Diagnóstico de la Divulgación de la Ciencia en América Latina: Una mirada a la práctica en el campo*. 1. ed. Ciudad de México: Fibonacci e RedPOP.
- Cabral, M. (2008). Los museos y el público joven. *En Memorias del V Encuentro Regional de América Latina y el Caribe sobre Educación y Acción Cultural en Museos CECA - ICOM*. Colombia. (pp. 23 - 29).
- Carvalho, C. (2007). *Criança Menorzinha... Ninguém Merece!* [Trabalho apresentado]. 30ª Reunião Anual da Anped. <https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt07-3581-int.pdf>
- Carvalho, C. y Lopes, T. (2016). O Público Infantil nos Museus. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, 41(3), 911-930, jul./set.
- Chagas, C. y Massarani, L. (2020). *Respeitável público - Como falar de ciências para crianças*. *En: Manual de sobrevivência para divulgar ciência e saúde*. Editora FIOCRUZ.
- Iszlaji, C. (2012). *A criança nos museus de ciências: análise da exposição Mundo da Criança do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS* (Dissertação de Mestrado), USP, São Paulo.
- Marqués, A. C. y Marandino, M. (2018). Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. *Educação e Pesquisa*.
- Massarani, L. Et. Al. (Org.) (2015). *Guia de Centros e Museus de Ciência da América Latina e do Caribe*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz; Montevidéo: Unesco.
- Massarani, L. Neves, R. (2016). O olhar das crianças sobre uma exposição interativa. *En. Divulgação científica e museus de ciências: O olhar do visitante - Memórias do evento*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz; RedPop.
- Melgar, M. F. (2019). ¡Todo me gustó! Los niños y sus percepciones de una actividad educativa en un museo. *Educatio Siglo XXI*, 37(01), 167 - 194.

Diseño e implementación del curso “Comunicación oral y escrita para la sustentabilidad”

Nicté Yasmín Luna Medina¹ (nicte@ier.unam.mx);
Jesús Antonio del Río Portilla¹ (arp@ier.unam.mx)

Abstract

En este trabajo presentamos la metodología que seguimos para diseñar el curso de “Comunicación oral y escrita para la sustentabilidad”, así como los resultados obtenidos en la evaluación de cada módulo y del curso general (el contenido, la dinámica, duración y el cumplimiento de los objetivos del curso). Este curso se implementó de manera asíncrona (con la plataforma moodle) y síncrona mediante sesiones virtuales. En conclusión, quienes participaron en el curso afirman que contribuyó a mejorar sus habilidades comunicativas orales y escritas en temas de sustentabilidad, resaltando que el tiempo para ejecutar algunas actividades fue limitado.

Palabras clave: sustentabilidad, comunicación oral y escrita, comunicación de la ciencia.

Introducción

En el léxico cotidiano “amigable con el medio ambiente”; “que es verde”; “preservar el medio ambiente”; “que se mantiene fácil”; “cuidar al entorno”; “no desperdiciar”; “reciclar”; “mantenerse por sí mismo sin ayuda exterior y sin agotar los recursos disponibles”; “algo que dura” y algunos otros conceptos se confunden en el imaginario social. Sin embargo, en los ámbitos científicos son diferentes y obedecen a matices que son importantes cuando se usan en la implementación y evaluación de las políticas públicas hacia la construcción del bienestar social. Estas frases están más relacionadas con la definición del concepto “sostenibilidad” que de acuerdo a la Real Academia de la Lengua Española, se refiere a una cualidad que: “especialmente pone atención en la ecología y la economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente”. Con esta definición no es evidente que se invoque a la equidad social ni se preocupa por la distribución de

¹ Académica y académico del Instituto de Energías Renovables de la UNAM

los recursos económicos o naturales, así que, podemos concluir que la sostenibilidad solo trata de armonizar dos aspectos: los económicos y los naturales, intención que se considera se pueda conseguir sin involucrar otros aspectos. Existe otra corriente del pensamiento que considera relevante procurar la eliminación de las inequidades sociales y, por esta razón, es necesario incluir la dimensión social. Adicionalmente, en los países donde las normas o las instituciones no tienen la fortaleza para regular las relaciones entre los individuos de la sociedad y de ellos con el ambiente, resulta importante considerar una cuarta dimensión: la institucional (del Río, 2012).

Por estas razones, se ha propuesto el concepto de desarrollo sustentable que se refiere a la capacidad de satisfacer las necesidades equitativamente de la generación actual sin comprometer las capacidades de las siguientes generaciones, para satisfacer sus propias necesidades y conducir al bienestar social. De esta forma podemos concluir que la sustentabilidad involucra cuatro dimensiones: economía, sociedad, naturaleza e institucional (Atkisson, A. 2013, del Río, J.A. y Luna, N., 2016). Es complejo concebir las acciones a promover y aún más el construir indicadores que permitan monitorizarlas para evaluar si han sido correctamente implantadas. De esta manera, cuando hablamos de desarrollo sustentable tenemos que referirnos a indicadores que, según cada dimensión, permitirán evaluar si una acción conduce a una comunidad hacia la sustentabilidad. Es así como la relación de las dimensiones con sus respectivos indicadores resulta un tema muy complejo de entender y, por tanto, comunicar a personas que no tienen una formación en el área.

Con el fin de generar productos de comunicación para que estudiantes y profesionistas en el área de las energías renovables o áreas afines divulguen el concepto de sustentabilidad a tomadores de decisión y jóvenes, se diseñó el curso "Comunicación oral y escrita para la sustentabilidad".² Este curso fue impartido por un grupo de comunicadoras de la ciencia y un investigador, especialista en temas de sustentabilidad y energías renovables. En este trabajo presentaremos la metodología que seguimos para construir este curso y la evaluación que obtuvimos por parte de quienes participaron en él.

Metodología Diseño del curso

Los estudiantes de la Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables (LIER) de la UNAM, con sede en Temixco, Morelos, pueden generar opciones tecnológicas para proveer de energías renovables y fomentar un desarrollo sustentable. Sin embargo, una de las limitaciones que se ha detectado durante su formación, es la

2 Este curso es un producto del proyecto PAPIME PE218020 Comunicación oral y escrita aplicada al concepto de "sustentabilidad", financiado por la UNAM

dificultad de transmitir el concepto de sustentabilidad. Es por ello que se diseñó el curso “Comunicación oral y escrita para la sustentabilidad” con el objetivo de brindar a estudiantes de ingeniería en energías renovables y áreas afines algunas técnicas de comunicación oral y escrita para divulgar el concepto de sustentabilidad a tomadores de decisión y a jóvenes.

Inicialmente, el curso se había planeado para realizarse de forma presencial, sin embargo, las condiciones de la pandemia provocada por la COVID-19 nos obligaron a transitar a la modalidad virtual, mediante sesiones asíncronas (con la plataforma de moodle) y síncronas (con reuniones vía Google Meet).

El contenido del curso está pensado para que cada participante identifique primero los conceptos básicos que los tomadores de decisión y jóvenes necesitan conocer para comprender el concepto de sustentabilidad. Asimismo, se les brindan consejos para comunicar la ciencia a tomadores de decisión y jóvenes considerando sus hábitos, preferencias e intereses. Aunado a esto, se les proporcionó información sobre la propiedad intelectual de las obras, particularmente sobre los derechos de autor y creative commons.

Posteriormente se les introdujo a las técnicas narrativas aplicadas a la comunicación del concepto de sustentabilidad, a fin de crear cuentos que reflejaran las cuatro dimensiones de la sustentabilidad. Finalmente, se les proporcionaron herramientas de comunicación oral, primero para construir un discurso escrito, y después para crear una cápsula radiofónica. El curso se realizó con una duración de 20 horas y se impartió del 9 al 20 de septiembre de 2020.

Aunque el curso se pensó para la comunidad estudiantil de la LIER, la convocatoria se abrió a otras instituciones, para incluir a estudiantes o profesionistas en las áreas de energías renovables, sustentabilidad, incluso de ciencias de la comunicación.

Diseño de instrumento de evaluación del curso

Para evaluar el curso “Comunicación oral y escrita para la sustentabilidad” se diseñaron dos tipos de cuestionarios en la plataforma de Google Forms. Uno denominado “Cuestionario minuto” que se implementó al término de cada sesión síncrona sobre cada módulo del curso. Otro fue el de la evaluación general del curso.

El primero consistió en dos preguntas abiertas:

- a) ¿Qué fue lo más importante de esta videoconferencia?
- b) Anota aquí aquello que no te quedó claro.

El segundo cuestionario se diseñó para evaluar el contenido, la dinámica, duración y el cumplimiento de los objetivos del curso. La escala de evaluación fue: muy de acuerdo, de acuerdo y en desacuerdo.

Resultados

Resultados de cada "Cuestionario minuto"

En los cuestionarios minutos de todas las sesiones, los participantes plasmaron ideas que sintetizan lo aprendido en cada uno de los módulos del curso, lo que refleja el cumplimiento de los propósitos de cada una de ellas:

- Identificar los conceptos básicos que los tomadores de decisión y jóvenes necesitan conocer para comprender el concepto de sustentabilidad.
- Conocer las características que tienen los tomadores de decisión y jóvenes para divulgar la ciencia de manera efectiva.
- Conocer las diferentes narrativas para comunicar de forma escrita el concepto de sustentabilidad.
- Aprender cómo producir una cápsula radiofónica.
- Comprender las características de los derechos de autor.

En lo relativo a la segunda pregunta, los participantes coincidieron principalmente en que hubo poca claridad en cómo aterrizar el concepto de la sustentabilidad en un cuento.

Resultados de la evaluación general del curso de Comunicación oral y escrita para la sustentabilidad.

Al curso asistieron 11 estudiantes en energías renovables o áreas afines del Instituto de Energías Renovables de la UNAM, de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, del Instituto de Ingeniería de la UNAM campus Juriquilla, de la Universidad Autónoma del Estado de México, de la Universidad del Valle de México Campus Cuernavaca y del Instituto Politécnico Nacional.

Se realizó un cuestionario para que las y los asistentes evaluaran el contenido, la dinámica, duración y el cumplimiento de los objetivos del curso. De acuerdo a los resultados obtenidos, el 66.7% estuvo "Muy de acuerdo" con la afirmación: el contenido del material presentado para las sesiones asincrónicas (a distancia) explica con claridad la temática del módulo, mientras que el 33.3% estuvo "De acuerdo". Los asistentes consideraron que el material para consultar en las sesiones asincrónicas se pudo realizar en el tiempo estipulado. El 62.5% consideraron estar "Muy de acuerdo" con el tiempo asignado para el trabajo asíncrono y el 37.5 % estuvo "De acuerdo". Los asistentes consideraron que las sesiones virtuales vía Google Meet estuvieron adecuadamente estructuradas y la duración de estas fue suficiente para cubrir el contenido propuesto para cada tema; que la dinámica de estas sesiones favoreció su aprendizaje de las técnicas de comunicación oral y escrita para divulgar el concepto de sustentabilidad y consideran que se cumplió el objetivo del curso. Se sintieron satisfechos con la retroalimentación obtenida en sus ejercicios. Por otro lado, el 33.3% respondió estar "En desacuerdo" con el tiempo que duró la sesión del taller de "Contando

historias sustentables” pues consideran que no fue suficiente, mientras que 44.4% contestó estar “De acuerdo” y el 22.2% “Muy de acuerdo”. El 22.2 % respondió estar “En desacuerdo” con el tiempo que duró la sesión del taller para “grabar un podcast” pues consideran que no fue suficiente, mientras que el 44.4% contestó estar “De acuerdo” y el 33.3% “Muy de acuerdo”. Los participantes consideran que las actividades “Redactar un cuento” y “Grabar un podcast” contribuyeron a desarrollar y/o mejorar sus técnicas de comunicación escrita y oral. El 66.7% y el 22.2% respondieron estar “Muy de acuerdo” y “De acuerdo”, respectivamente con la afirmación: Después del curso, soy capaz de comunicar oportunamente/ adecuadamente el concepto de sustentabilidad a tomadores de decisión y jóvenes. Solo el 11.1% contestó estar “En desacuerdo”.

Conclusión

En función de los resultados obtenidos en la evaluación, concluimos que el curso de comunicación oral y escrita es un taller que brinda las herramientas necesarias para que los estudiantes comuniquen el concepto de sustentabilidad a tomadores de decisión y jóvenes; sin embargo, es necesario ampliar el número de horas destinadas a la creación del cuento y guion para la cápsula radiofónica. Es un curso que se podría seguir implementando en la modalidad a distancia, con sesiones síncronas y asíncronas, o de manera presencial cuando pase la emergencia sanitaria.

Los cuentos y cápsulas obtenidas en el curso servirán de ejemplos para futuras ediciones del curso, con lo que se espera mejorar la comprensión sobre cómo comunicar el concepto de sustentabilidad con este tipo de productos. Queda para un trabajo a futuro evaluar los productos obtenidos en el curso, para analizar si las y los participantes efectivamente consideraron las cuatro dimensiones de la sustentabilidad.

Referencias bibliográficas

- Atkisson, A. (2013). Sustainability is for everyone. Isis Academic. ISBN 0991102207.
- Del Río, J.A. (2012, 17 de octubre). Sostenible o sustentable. <https://delrioantonio.blogspot.com/search?q=sostenible>
- Del Río, J.A. y Luna, N. (2016). *¿Cómo ves?* Energías renovables. UNAM.
- Luna, N. (2019). Proyecto PAPIME PE218020 Comunicación oral y escrita aplicada al concepto de “sustentabilidad”. [Archivo PDF].
- Real Academia de la Lengua Española. Sostenible. <https://dle.rae.es/sostenible?m=form>

Aportes para el desarrollo de la cultura oceánica: el programa Escuelas Azules de Argentina

Molinas J.¹;
Mendez Ávila G.¹;
Alderoqui S.¹;
Díaz Costanzo G.¹

Introducción

El 2021 fue un año crítico para pensar, debatir y problematizar sobre posibles acciones que sean un aporte a la situación ambiental que atraviesa nuestro planeta. Los informes del Panel Internacional sobre Cambio Climático (IPCC, 2021), reconocen que las actividades humanas influyen cada vez más en el clima de la Tierra y en los ecosistemas y alertan de sus consecuencias. Diversos autores coinciden en señalar que la Tierra ha entrado en una nueva era, el Antropoceno, en la que los seres humanos constituyen el factor dominante de cambio del Sistema Tierra: “El crecimiento exponencial de las actividades humanas induce a pensar que, una mayor presión sobre dicho sistema, podría desestabilizar de manera crítica los sistemas biofísicos hasta el punto de producir cambios ambientales, catastróficos e irreversibles, de incalculables consecuencias para la vida de los seres humanos” (Rockström, 2011). Todo esto resulta aún más preocupante debido a que el modelo de desarrollo socioeconómico permanece, en gran medida, ajeno a los desastres ambientales que la acción humana puede producir a escala continental o planetaria. Dentro de las problemáticas ambientales, el territorio marino sobre el cual ejercemos soberanía, y que equivale al 62% de la superficie terrestre de nuestro país, también se ve afectado.

Educación científica para la sustentabilidad

La educación debe involucrarse en esta situación de emergencia planetaria, que se anuncia desde hace algunas décadas (Vilches y Gil, 2009). Los informes

1 Centro Cultural de la Ciencia (C3)

de organismos internacionales, tales como la ONU y UNESCO, avalados por personal científico de renombre, avalan esta mirada sobre la potencialidad de la contribución de la educación a la formación de una ciudadanía consciente y capaz de participar en la toma de decisiones. En esta era del Antropoceno y sus consecuencias, entonces, educar para la sustentabilidad supone adoptar una perspectiva holística que permita integrar múltiples aspectos, así como también proponer una perspectiva crítica respecto al modelo socioeconómico imperante, que implica un crecimiento constante, un consumismo exacerbado y los estilos de vida asociados. La educación tiene la capacidad de propiciar un espíritu transformador mediante actividades que conduzcan a adquirir responsabilidad en la consecución de estilos de vida, valores y comunidades más sustentables. A este respecto, Tilbury (2011) indica que la educación para la sustentabilidad se está impartiendo en contextos de colaboración, transdisciplinares e interdisciplinares, como corresponde a problemas complejos, tales como el cambio global, la pobreza, la seguridad alimentaria y sus dimensiones éticas, filosóficas y política. Estos problemas, según dicha autora, no se pueden tratar como si fueran simples proyectos científicos o técnicos, sino que exigen una reorientación hacia una educación, un aprendizaje y una investigación que tengan en cuenta las necesidades de la sociedad. Para esto es fundamental la creación de asociaciones y coaliciones con la participación de una amplia gama de colectivos interesados, que representen diferentes disciplinas, sectores e intereses, para generar nuevas posibilidades de aprendizaje que sean una fuente de creatividad e innovación. Tillbury (2011) señala que es necesario promover procesos clave de colaboración y diálogo (incluido el diálogo intercultural y entre distintos grupos interesados); procesos que implican al sistema en su conjunto; que innovan tanto en cuestiones relacionadas con los planes de estudio como en experiencias de docencia y aprendizaje; y procesos de aprendizaje activo y participativo. Para esto necesitamos un profesorado dispuesto a movilizar estos conocimientos en situaciones reales. Esta mirada implica que el desarrollo de la alfabetización ambiental debe realizarse en interacción social, tanto desde la promoción de la puesta en práctica de los saberes adquiridos, como la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana y en los diferentes contextos en los que se desarrolla el alumnado.

Por su parte, autores como David Sobel y Heike Freire alertan sobre los miedos y la tendencia a rechazar temas relacionados con lo ambiental en niños y adolescentes, que se encuentran constantemente embebidos de información amarillista acerca de catástrofes ambientales, generalmente a través de los medios de comunicación a los que tienen acceso, pero sin ofrecerles ninguna alternativa, “ninguna vía que nos permita actuar para evitarlo, aliviar el sufrimiento y sentirnos mejor”. (Sobel 1999, Freire 2011). La propuesta de estos autores, es el acercamiento de los niños y niñas a la naturaleza, con el objeto de generar un amor empatía por

nuestro ambiente que, posteriormente, sea la base sobre la que se pueda asentar una educación ambiental para la acción (Sobel 2017, Freire 2011).

El Proyecto de Escuelas Azules Argentina

Sabemos que la temática del océano y las ciencias del mar se encuentran poco representadas en los programas de estudio de nuestro país. Es por esto que resultan valiosas las propuestas que promuevan la importancia del océano y logren poner de relieve cómo se trabaja en ciencia en las áreas oceánicas y ambientales, que sean un aporte para lograr que estudiantes se conviertan en ciudadanos informados y con capacidad crítica, y sean agentes de cambio y sostenibilidad del océano y los mares. Es por esto que en 2021 decidimos sumarnos a la propuesta de alfabetización Oceánica Escuelas Azules, un programa educativo que promueve proyectos escolares para acercar la comunidad educativa a la cultura oceánica, y que se desarrolla hace años en distintos países y que en la actualidad se vincula en la Red de Escuelas Azules del Atlántico ([link](#)). Este año, en el marco de una propuesta de comunicación de las ciencias enfocada en el océano, decidimos sumarnos a este desafío en nuestro país, adaptando el programa a nuestras particularidades, y con el desafío de hacerlo durante la pandemia.

Escuelas Azules se caracteriza por la articulación institucional y comunitaria. El programa educativo está coordinado por el Centro Cultural de la Ciencia (C3) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en colaboración con la Iniciativa interministerial Pampa Azul y la comunidad científica, junto con el Ministerio de Educación, la Comisión Nacional Argentina de Cooperación con UNESCO y la participación de las instituciones educativas y universidades nacionales. Escuelas Azules está enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) proclamados por la ONU, y es un aporte para el ODS número 14: conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos.

A través de esta iniciativa, se invita a escuelas secundarias del país a fortalecer y generar nuevas experiencias de aprendizaje sobre la conservación y utilización sostenible del océano y los mares y sus recursos a partir de una vinculación mayor con la comunidad científica especializada, un mayor acceso a la información y el trabajo en Red para promover el desarrollo de experiencias locales y comunitarias.

Desde marzo 2021, iniciamos el proyecto piloto mediante el cual 20 escuelas secundarias de todo el país trabajan desde los intereses y necesidades de las propias comunidades escolares entorno a la situación del océano.

El Programa Escuelas Azules busca generar mayores oportunidades para involucrarse con la cultura del mar y oceánica y así crear una comunidad

informada y comprometida con el desarrollo y futuro sostenible del océano. Los Objetivos específicos del Programa son:

- a) Incentivar acciones en la comunidad local con impacto positivo para el desarrollo de la cultura oceánica.
- b) Promover el trabajo en red entre la comunidad educativa, la comunidad científica, las escuelas e instituciones científicas y tecnológicas.
- c) Establecer oportunidades para conocer cómo se investigan los vínculos entre la sociedad, el mar y el océano.

¿Cómo fue el trabajo junto a las escuelas?

Al comienzo de cada proyecto, cada escuela debió seleccionar docentes referentes para coordinar el trabajo anual con estudiantes interesados en participar (de un mismo curso o de varios). El proyecto debía realizarse durante el horario escolar y cada escuela habilitó institucionalmente los espacios y tiempos necesarios, ya sean presenciales y/o virtuales, para poder llevarlo a cabo.

Las Escuelas Azules se mantuvieron vinculadas con especialistas en temas oceánicos durante la duración del proyecto. Además, al formar parte de la Red de Escuelas Azules, conocieron los proyectos de otras escuelas para potenciar los propios. Las Escuelas Azules podían contactarse a demanda con el Centro Cultural de la Ciencia para solicitar acompañamiento y asesoramiento científico en un tema particular. Dicho asesoramiento se implementó a través de intercambios previamente pautados entre especialistas de las áreas científico-tecnológico correspondientes y docentes a cargo.

Los proyectos escolares debían contemplar una mirada y abordaje integrales del océano como ecosistema fundamental para garantizar la vida en el planeta. El estudio del océano admite diversas perspectivas: científica, histórica, social, entre otras, lo cual lo convierte en un desafío que debe involucrar activamente a la ciudadanía. Por tal motivo, la propuesta de cada proyecto debió contemplar acciones a nivel comunitario/local para generar un impacto positivo en la sociedad el marco de los objetivos específicos. Desde el programa, sugerimos las siguientes recomendaciones para la elaboración del proyecto: encuadrar el tema del proyecto en un gran “desafío” (entre las propuestas sugerimos: Un océano libre de plástico, El océano como la última frontera, El océano y el cambio climático, El océano como fuente de alimentación, El océano como hábitat de especies diversas, El océano que necesitamos para el futuro que queremos). Una vez seleccionado el desafío en el que se desarrolló el proyecto, la propuesta era que identifiquen junto a los y las estudiantes una pregunta específica u objetivo que el proyecto intentaría abordar. Además, las escuelas debían considerar durante el desarrollo del proyecto, acciones a nivel comunitario/local

para generar un impacto positivo en el marco de los objetivos específicos del programa. Por último, para establecer un abordaje integral del proyecto, el tema seleccionado debía incluir la perspectiva científica y al menos una de las otras Perspectivas Internacionales para la Alfabetización Oceánica.

Resultados del programa piloto 2021

A comienzos de este año, y aún transitando muchas restricciones sanitarias debido a la pandemia por COVID-19, se realizó una convocatoria limitada en conjunto con el Ministerio de Educación de la Nación, a 19 escuelas de todo el país que estuvieran interesadas en desarrollar el proyecto de Escuelas Azules. Se inscribieron escuelas de CABA, del interior de Buenos Aires (Mar del Plata, San Clemente del Tuyú, Villa Gesell, Coronel Brandsen, Verónica), de Salta, de La Pampa, de Puerto Madryn, de Río Grande, de Santa Cruz y de Ushuaia. Durante el desarrollo del programa, 2 escuelas no pudieron continuar con el proyecto por las dificultades que el contexto sanitario implicaba en la escuela. Si bien el desarrollo del programa se demoró en sus comienzos debido al contexto que dificultaba la interacción entre docentes y estudiantes, se pudieron desarrollar suficientes encuentros virtuales para acompañar el desarrollo de los proyectos junto a las escuelas. Finalmente, durante 2021, participaron del programa más de 1300 estudiantes, 41 docentes y 5 científicos y científicas asesores.

Se realizó una encuesta sobre el conocimiento inicial de los y las estudiantes de escuelas azules sobre alfabetización oceánica: más de 450 estudiantes respondieron preguntas diseñadas para indagar acerca de los saberes previos en temáticas generales vinculadas a la influencia entre el océano y los seres humanos. Esta encuesta tiene como objetivo poder ajustar la propuesta del programa en adelante y está siendo actualmente procesada.

Dentro de las acciones con impacto local que desarrollaron las escuelas e implementaron los mismos estudiantes, pudimos encontrar distintos formatos:

- Censos, entrevistas y encuestas a la comunidad local para evaluar el estado de situación acerca del uso de plásticos y el conocimiento acerca de su impacto en el medio ambiente.
- Recolección y clasificación de plásticos y micro plásticos en la costa, y desarrollo de piezas de comunicación para concientizar a la comunidad local.
- Creación de obras de arte que comunican: esculturas que sirven para recolectar plásticos de un solo uso y que permiten su posterior reciclado, y transformación. Uso de plásticos de un solo uso en obras de arte.

- Desarrollo de sitios en diversas redes sociales, y diseño y desarrollo de piezas de comunicación físicas y digitales con el objetivo de potenciar la comunicación acerca de la importancia de preservar la salud del océano.
- Muestras de divulgación científica en las escuelas y en distintos espacios culturales de la localidad para comunicar los resultados de los Proyectos de Investigación.

Estas son solo algunas de las acciones desarrolladas. Muchas de las escuelas continúan diseñando y expandiendo las propuestas que impactaran en la comunidad local, y amplificaran el mensaje de compromiso individual y colectivo con nuestro entorno. La comunicación de las ciencias es una habilidad necesaria, y crítica en la formación ciudadana, y deben ser parte del currículum educativo (Hermawansyah, 2019).

Conclusiones

Creemos que ser parte de esta iniciativa puede enriquecer mucho a los y las docentes participantes, así como a los y las estudiantes involucrados, y la comunidad científica asesora. Ser una “escuela azul” implica:

- Ser parte de una comunidad que permite evidenciar cómo se trabaja en ciencia en las áreas oceánicas y ambientales.
- Lograr que estudiantes y docentes se conviertan en agentes de cambio y sostenibilidad del océano y los mares.
- Compartir experiencias como un eslabón más de la Red de Escuelas Azules con otras escuelas del país que también forman parte de este proyecto.
- Incluir y compartir los temas oceánicos de forma relevante en planes de estudio y acciones escolares y comunitarias.
- Acceder a recursos educativos: materiales, charlas, propuestas Y actividades exclusivas.

En paralelo, el rol de los científicos y las científicas que participaron acompañando o asesorando proyectos de escuelas azules, lograron un impacto positivo en la comunidad educativa (docentes que por primera vez charlaban con un científico o científica), así como también disfrutaron del intercambio directo con los y las docentes que impulsaban estos proyectos de alfabetización oceánica. Estos intercambios fueron claves para:

- Promover la alfabetización en temas ambientales relacionados con el océano y su sostenibilidad.

- Vincularse con estudiantes de todo el país acercando oportunidades para conocer los modos en que se investigan los interrogantes relacionados con problemáticas ambientales.

Compartir conocimiento con toda la Red de Escuelas Azules a través de charlas y experiencias compartidas con investigadores de todo el país. Enseñar ciencias a través de proyectos integrales, que aborden situaciones problemáticas con el foco puesto en las acciones posibles, y en estrecho vínculo con el entorno en el que habitan los y las estudiantes, puede aportar a la construcción de un pensamiento crítico y a la vez empático. Resulta necesario plantear la construcción de un conocimiento en el que razón y emoción sean elementos complementarios y ahondar en el significado de una ciencia escolar que eduque para la acción (Izquierdo et al., 2004). Los resultados de esta fase piloto, y las repercusiones en los y las docentes y estudiantes participantes, nos muestran que este programa es un aporte valioso para la construcción de una juventud con compromiso y visión soberana para estar cada vez más conscientes del impacto de nuestras acciones cotidianas en el océano y la vida en el planeta. Nuestro siguiente paso será, en el año 2022, ampliar la convocatoria y poder seguir generando olas de cambio junto a las escuelas argentinas.

Referencias bibliográficas

- Freire, H. (2011). *Educar en verde. Ideas para acercar a niños y niñas a la naturaleza*. Graó.
- Hermawansyah T, Rahman T. y Anwar S. (2019). Profile of science communication competence of junior high school students on science lesson. *J. Phys.: Conf. Ser.* Vol 1157, Issue 2.
- IPCC, 2021: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. Press.
- Izquierdo, M. et al. (2004). Ciencia escolar y complejidad. *Investigación en la escuela*, 53, 21-29.
- Pachauri R.K. y Meyer L.A. (2014): *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp

EM_ODS_MOLINAS

- Pujol, R. (2007). *Didáctica de las ciencias en la Educación Primaria*. Síntesis, Madrid, España
- Rockström, J. (2011). *Nuestro Planeta*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA.
- Steffen, W., Crutzen, P. J. y McNeill, J. R. (2007). The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of Nature? *Ambio*, 36: 614-621.
- Sobel D. (1999). *Beyond Ecophobia: Reclaiming the Heart in Nature Education* (Nature Literacy Series, Vol. 1). Published by Orion Society.
- Tilbury, D. (2011). *Educación para el Desarrollo Sostenible. Examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje*. UNESCO.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2015). Ciencia de la Sostenibilidad: ¿Una nueva disciplina o un nuevo enfoque para todas las disciplinas? *Revista Iberoamericana De Educación*, 69(1), 39-60.

La pandemia y la construcción de memoria

Julián Betancourt M (fjbetancourt@unal.edu.co)

La pandemia, con todo lo que ha implicado en la vida social, cultural y económica, abre un espacio para la reflexión de cómo se construye memoria en estos tiempos atípicos. En esta compleja cuestión se ven involucrados los museos, que, como dispositivos del tiempo, necesitan investigar, reflexionar, actuar y exhibir al respecto. El curso Museos es una materia electiva de la Universidad Nacional que cuenta con el soporte tecnológico y conceptual del Museo de la Ciencia y el Juego. La pandemia, la cuarentena y el distanciamiento social determinaron la modificación de la dinámica presencial a una tele presencial. La ponencia presenta y reflexiona sobre aspectos vivenciales involucrados en la experiencia vivida en la pandemia por los estudiantes del curso Museos durante los semestres de 2020.

Palabras clave: pandemia, memoria, modelo S Annis, vivencias, diseño, exposiciones.

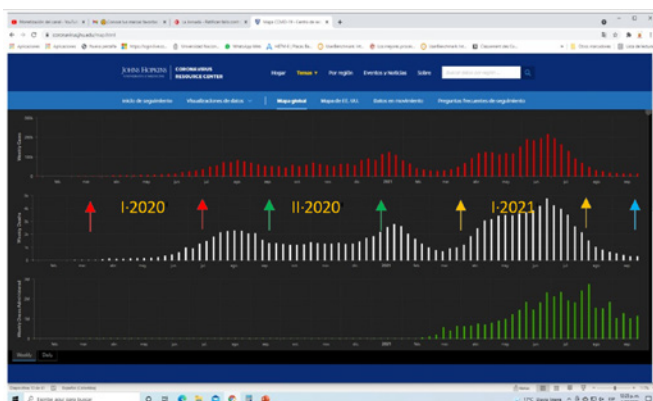
Introducción

En Bogotá llega el COVID 19 el 6 de marzo, el 11 de ese mes se declara alerta amarilla que comprendía tres grandes estrategias para prevenir y atender el contagio: el autocuidado individual, el autocuidado colectivo y la atención médica (aún no se menciona el tapabocas). El 17 de marzo ya hay 33 casos y la alcaldía declara que es necesario prepararse para una posible cuarentena convocando a un simulacro **#YoMeQuedoEnCasa** desde el viernes 20 a las 00 horas hasta el 23 de marzo, en donde se suspenden los eventos culturales, deportivos, y religiosos, la asistencia a clases, bares, restaurantes, cines, quedando sólo los servicios esenciales. Solo se puede salir en casos especiales establecidos por el decreto de declaración del simulacro, guardando distanciamiento social de 2 m, utilizando tapabocas. Al volver a casa, cambiarse, lavar la ropa y si es posible, bañarse. Utilizar alcohol y gel desinfectante. Hay una creciente fricción y gran tensión entre la alcaldía y el gobierno central que se demora en tomar decisiones. El simulacro va a terminar con el inicio de la cuarentena establecida por el gobierno central a partir del 24 de marzo y por 20 días. Las fechas de terminación del confinamiento se van a modificar varias veces, levantándose finalmente el confinamiento el primero de septiembre. Después de esto va a ver una mayor interacción social de tal forma que se configura un segundo pico dinamizado por las festividades de fin de año. Hacia principio de marzo empieza a configurarse un tercer pico, muy ancho, realmente es un doble pico. El 18 de abril de 2021 se declara el paro

nacional, protesta que va más allá de las pretensiones del comité de paro, signada por bloqueos, violencia policial, enfrentamientos y diálogo de sordos. Además, es un periodo en donde emergen posiciones muy variadas de tipo negacionistas hacia la ciencia, el COVID 19 y las vacunas. También la cuarentena va a mostrar las limitaciones de las medidas económicas tomadas por el estado, en un país cuya economía informal rodea el 50% de la población económicamente activa y que vive de lo que se consigue en el día a día. Es patente la gran la cortedad de las medidas del gobierno para mitigar los problemas económicos de sectores vulnerables de la población, la debilidad del sistema hospitalario y de salud y las limitaciones de conectividad de internet que van a incidir seriamente en la comunicación y en las clases remotas en todos los niveles, en especial en el medio rural.

Los procesos descritos van a modificar las vivencias de la vida cotidiana, introduciendo nuevas prácticas que se van interiorizando. Prácticas de autocuidado que también se van a convertir en colectivas, siendo esto uno de los propósitos de las medidas oficiales y de la información reiterada en los medios de comunicación. Fueron meses de gran tensión que evidenciaron las grandes limitaciones y desigualdades de nuestras sociedades y en especial los altos grados de informalidad de las comunidades que viven del día al día y que la cuarentena pone en situación extrema (alrededor del 50% de la población).

El curso Museos I-2020 se inició el martes 3 de marzo y finalizó el 16 de junio de 2020. El COVID 19 llegó a Colombia el 6 de marzo de 2020. En los siguientes semestres el curso II-2020 inició el 25 de agosto y finalizó el 8 de diciembre y Museos del I-2021 inició el 23 de febrero y terminaba el 3 de agosto. Debido al paro nacional, este último semestre se alargó y la mayoría de los cursos terminaron la semana del 6 de septiembre. Los estudiantes del último curso han tenido vivencias de la pandemia que corresponden a los tres picos de la gráfica de Johns Hopkins del 6 de septiembre. Los del segundo semestre tuvieron las vivencias desde el inicio de la llegada del COVID 19, el 6 de marzo, hasta el inicio del segundo pico y los del primer semestre del 2020, en ese momento, vivieron los procesos iniciales que se llevaron a cabo con el fin de frenar la pandemia: cuarentena, distanciamiento social, etc. La imagen muestra lo afirmado anteriormente.



El curso es una materia electiva con una fuerte tradición presencial, que incluye visitar diferentes museos, con sus correspondientes ensayos, y finaliza con un ciclo sobre diseño de una exposición que cubre cinco o seis sesiones, 20 a 24 horas. Los distintos procesos de la pandemia obligaron a adecuar la materia a la llamada educación remota con trabajos como visita al museo virtual Tesseract; Si mi casa fuera un museo, sería un museo de...El confinamiento y el modelo de Sheldon Annis, para terminar con el ciclo de diseño de una exposición, que en los dos últimos semestres versó sobre la pandemia. El modelo mencionado es una de las herramientas conceptuales que se utiliza en el curso Museos junto con los esquemas museológicos de la comunicación de Jean Davallon y el lenguaje de los objetos en la perspectiva de Ronald Barthes. Los trabajos realizados por los estudiantes muestran aspectos de los diversos procesos vivenciados por ellos en la pandemia, sus actitudes y expectativas.

Las vivencias

El curso Museos del primer semestre de 2020 va a estar marcado por el confinamiento. El único trabajo presencial que se realizó fue el de **Espacios expositivos de la ciudad**, trabajo que se puso el 17 de marzo, antes del llamado a simulacro de confinamiento, es decir, los estudiantes tienen el 18, 19 para hacerlo. Se escoge libremente visitar centros comerciales, supermercados, iglesias, tiendas de abarrotes, panaderías, cafeterías, papelerías, droguerías, plazas. El trabajo se basó en el modelo que el MCJ construyó sobre las ideas de Sheldon Annis (Annis, 1986) expresadas en el ensayo mencionado, en donde plantea lo que sucede cuando una exposición es visitada por un público, allí se da la construcción de la acción simbólica (construcción de sentido y significado hacia lo expuesto). Esta cuestión la aborda Annis a través de plantear qué se puede reflexionar suponiendo que ese "espacio" de la acción simbólica tiene por lo menos tres dimensiones o planos que él denomina plano onírico, plano pragmático y plano cognitivo. El modelo cambia los nombres dados por el autor en términos de sus características generales: planos no racionales (el onírico), planos sociales (el pragmático) y planos racionales o del aprendizaje (el cognitivo). Y la exposición y el público se transforman en contexto físico (la exposición) contexto personal (subjetivo) y contexto grupal (intersubjetivo). Esta es la herramienta de análisis que utilizaron en el trabajo, en donde hay que describir los tres contextos involucrados en la visita y su influencia en los planos no racionales, sociales y racionales.

En cuanto al contexto físico visitado, en los trabajos es palpable que, dada la situación de alerta amarilla y del inminente simulacro, los centros comerciales, iglesias, panaderías, cafeterías, plazas están casi vacíos. En algunos casos como los centros comerciales, estas nuevas condiciones llevan a una percepción distinta de la arquitectura y de la espacialidad del centro comercial, percepción que

conduce a una resignificación del espacio que anteriormente estaba ligada al contexto grupal, que en visitas anteriores signaba la experiencia. La excepción a lo descrito corresponde a los supermercados en donde se observa un contexto grupal de personas con premura y con actitudes consumistas exacerbadas que deja estantes vacíos. Es típico la compra de gran cantidad de papel higiénico y, un poco en menor grado, botellas de alcohol y gel desinfectante, que van a escasear en esta parte del proceso. En todos los contextos físicos visitados es palpable la tensión e inquietud por algo que viene o ya está, pero del que no se sabe gran cosa. Curiosamente la inquietud detona un plano lúdico, bromista: ¿Qué sucederá si estornudo? ¿cómo reaccionaran los otros? Por supuesto que el plano lúdico no logra imponerse al plano de la tensión y agobio de lo que se intuye se viene encima y es mejor no estar mucho tiempo allí sea cafetería, panadería, droguería, tienda de abarrotes o supermercado y volver a casa.

En el trabajo El confinamiento y el modelo de S Annis se explora las vivencias respecto a la casa en donde se vive. En la realización del trabajo se pide que describan los tres contextos del modelo, la interacción entre ellos y la influencia de cada uno de los contextos en los planos no racionales, sociales y de aprendizaje.

En general, hacen una descripción detallada de donde viven. Como permanecen todo el día hay una resignificación de los distintos espacios que componen el sitio de vivienda. Cuando se indaga por las interacciones entre los tres contextos, las viviendas amplias se valoran mucho ya que posibilitan el aislamiento y la introspección (o el alejamiento en caso de conflictos) o el trabajo remoto que necesita silencio y que va a signar la vida cotidiana de los estudiantes en la medida que van a pasar muchas horas sentados frente a la pantalla, en clase o haciendo trabajos. Esto introduce fricciones respecto a las tareas domésticas que se deben realizar día a día. Sin embargo, muchos logran una rutina que les permite esta colaboración. Estas viviendas amplias son típicas de lugares diferentes a Bogotá.

Sin embargo, cuando la vivienda es pequeña, surgen otras problemáticas que obligan a una interacción fuerte entre los contextos grupales y personales, no exenta de conflictos ocasionales o de vieja data. La utilización de espacios va a ser producto de negociaciones y de conciliaciones, así como el uso de objetos del contexto físico como computadores y tables. En este caso y cuando no hay sino un computador, el teléfono celular ayuda en la conexión con las clases. Por supuesto, se presentan algunos problemas respecto a los equipos que se utilizan en el teletrabajo y la teleeducación. La conectividad fue un problema álgido. Los estudiantes que terminaron este curso pudieron solventar esta situación y otros simplemente se retiraron ya que vivían en zonas alejadas en donde la conexión a internet era complicada o no existía.

El contexto grupal tiene diferentes matices: familias extensas, familias nucleares, en armonía o en conflicto (y alguien asume el papel de mediador o mediadora) Convivencia con personas ajenas al núcleo familiar (arrendatarios) Las

relaciones con el contexto grupal van desde una gran armonía hasta conflictos frecuentes en una situación de confinamiento en donde la vivienda no permite el aislamiento. Pero con alguna excepción, se logra convivir y disminuir el estrés. Además, hay personas que han perdido sus trabajos o que las empresas en donde laboran tienen dificultades y el futuro se torna incierto. Los distintos contextos grupales son variados y por diferentes caminos logran superar las tensiones producidas por el orden pandémico. Todo esto hace que el contexto grupal se caracterice por procesos de superación de circunstancias adversas o muy desfavorables, es decir es un contexto de gran resiliencia. En el contexto personal surge la necesidad de hacer otras cosas diferentes al rol del estudiante. Retomar aficiones, hacer ejercicio, comunicarse con amistades del colegio o del barrio. O simplemente aprender cosas nuevas cuando el horario de clases no es tan intenso o tomar distancia en los conflictos. Sin embargo, existen dudas sobre si la educación remota abre campos de aprendizaje adecuados, si se están tomando las medidas correctas para el bienestar de todos y qué papel juega la corrupción, que en el país es endémica, en todo esto.

Las sesiones de diseño de una exposición sobre la pandemia se iniciaron en el segundo semestre del 2020. La exposición se denominó Yo y la pandemia y está constituida por 3 mundos que son núcleos temáticos:

- Lo emocional (miedo, tensión, inquietud, nervios, esperanza, soledad, solidaridad, curiosidad, etc.)
- Lo social (lo cotidiano modificado, la convivencia estrecha, el estudio virtual, las relaciones mediadas por lo virtual, lo económico, los nuevos hábitos, las nuevas reglas, los implementos para vestir, etc.)
- Lo cognitivo (los aprendizajes en las diversas dimensiones que se han vivido)

Se presentaron 10 propuestas desarrolladas por grupos de 3 o 4 estudiantes. En la actividad se utilizarán los esquemas museológicos de la comunicación de Jean Davallon que se compone de tres bloques: Relación (de lo que se va a exponer con el visitante), Presentación (museografía) y Comunicación:

- Relación con la pandemia
- Presentación. Puesta en escena de los mundos de la exposición
- Comunicación. ¿Qué queremos comunicar con los mundos?

La primera sesión inició con la reflexión sobre la relación que cada uno tuvo con la pandemia, la discusión en grupo para finalmente tomar los puntos relevantes que encontraron en el proceso. Hecho esto debían empezar a imaginar cómo serían los tres mundos que constituyen la exposición, presentando unos esbozos preliminares de ellos. Las tres primeras sesiones tienen por fin que

los estudiantes imágenes de forma general cómo sería la exposición: objetivos, nombres de los mundos o salas, esbozos de prototipos a mostrar, textos contextuales de un mundo o sala y algunas guías escritas para el visitante. Las tres últimas sesiones se dedican a ir refinando lo realizado y a dar las puntadas finales. En este último sentido, por ejemplo, calcular las áreas expositivas, hacer la puesta en escena. Calcular el número de visitantes que simultáneamente puede haber en el espacio expositivo, realizar el cartel de la exposición y hacer la presentación general de la propuesta.

De variadas maneras vivimos en el lenguaje, de tal forma que nombrar le confiere sentido a lo que hemos nominado. Los nombres dados a los 3 mundos por parte de los distintos grupos son interesantes de analizar.

| grupo | Emocional (No racional) | Social | Del aprendizaje |
|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | Un universo, un cuarto | Enlaces digitales | Nuevos métodos |
| 2 | Anhelos volver a salir | Socializar con el entorno | Aprendamos a estudiar |
| 3 | Emocionario | Juntos, pero no revueltos | En tus zapatos |
| 4 | Flujo de emociones | Dinámicas de la comunicación | Descubrimiento, aprendizaje y cuarentena |
| 5 | Óptica pandémica | Indumentaria pandémica | Adaptación pandémica |
| 6 | Sensaciones de la nueva realidad | Capsula social | Un nuevo y avanzado yo |
| 7 | Ducha reflexiva | La mesa Polifacética | Juego de roles |
| 8 | Desenmascarando mi yo interno | ¿Una nueva realidad? | Rompiendo barrera |
| 9 | Emociones en tiempo de cuarentena | Una nueva forma de comunicarnos | Tantas emociones... ¿Y qué has aprendido |
| 10 | Montaña rusa emocional | Dos metros de distancia por favor | La evolución del termómetro |

Se puede jugar con los nombres dados a los mundos de la parte no racional: "La cuarentena convirtió mi universo en un cuarto, un emocionario con su flujo de emociones. Esta óptica pandémica con sus sensaciones de nueva realidad, que construyen las emociones en tiempos de pandemia, me lleva a una ducha reflexiva que intenta desenmascarar mi yo interno, preso de una montaña rusa emocional de la cual anhelo poder a salir." Este corto párrafo tiene la virtud de sintetizar de forma parcial los sentimientos que los estudiantes tuvieron en el confinamiento.

Lo social remite a dos grandes cuestiones: las dinámicas digitales y de comunicación remota, que emergen en este "nuevo orden" (enlaces digitales, socializar con el entorno, dinámicas de la comunicación, cápsula social, la mesa polifacética, una nueva forma de comunicarnos) Y a lo que se deriva de las

medidas de bioseguridad cuando es posible salir (juntos, pero no revueltos; indumentaria pandémica, ¿una nueva realidad? Dos metros de distancia). Igual que en el párrafo anterior, es posible hacer una pequeña narración de lo que parcialmente se vivió en términos sociales. Finalmente, la parte del aprendizaje remite a nuevas formas y métodos que se deben adaptar en la pandemia. Pero que con tantas emociones en tus zapatos ¿Qué se ha aprendido?

El cartel debía tener el nombre escogido de uno de los mundos desarrollados por cada grupo con el propósito de identificar qué mundo fue relevante en el proceso y pertinente para identificar la exposición: Dos metros de distancia por favor (social); Tantas emociones... ¿Y qué has aprendido? (aprendizaje) La ducha reflexiva (no racional); Anheló a volver a salir (no racional); ¿Una nueva realidad? (social) Un universo, un cuarto (no racional); Emocionario (no racional); Indumentaria pandémica (social) Cápsula social (social) Descubrimiento, aprendizaje y cuarentena (Aprendizaje) Las imágenes muestran dos de los carteles con la información consignada. Hay 4 carteles del mundo emocional (no racional) y del social y 2 del de aprendizaje. Tal parece que el universo emocional y social moldeados por la cuarentena inicialmente y después de cesar el confinamiento fue muy relevante durante todo el proceso vivido en el 2020. A continuación, se presentan tres carteles, uno de cada mundo.



Figura 1.

Para el cartel se tomó el mundo social de la exposición con el nombre de “2 Metros de Distancia, por Favor” el cual tiene bastante influencia en el diseño de la plancha. En primer lugar, la disposición horizontal y la retícula de diseño es muy rígida, para facilitar el espacio entre las cosas y mostrar lo limitante que es la interacción social dentro de una nueva normalidad. Los recuadros de colores buscan expresar una zona de seguridad y una zona de peligro para cada persona, en azul y en rojo, la cual es muy real dentro de la nueva normalidad después del aislamiento. Los personajes dentro de los recuadros muestran lo universal de estas restricciones a través de todos los actores de nuestra sociedad.

En el anterior párrafo, el grupo autor del cartel 2 metros de distancia por favor, expresa las razones de su diseño, dando relevancias a las limitaciones

introducidas en el mundo social. Así, para cada cartel, los autores expusieron los conceptos y razones que los llevaron al diseño final. Por brevedad sólo se presenta este caso.

Conclusiones

Los procesos de construcción de memoria son de gran complejidad por la enorme cantidad de factores y dimensiones que conlleva. Lo que se deriva de la enfermedad y muerte, la debilidad ante un "enemigo" pequeño e invisible parece que tendemos al olvido más que a la memoria. Los pocos museos o exposiciones sobre la llamada "gripe española", que realmente se originó en Estados Unidos, son bastante invisibles ante los numerosos museos de la guerra. Estos tiempos de pandemia dejan enseñanzas que no podemos olvidar. Basta pensar que durante el confinamiento bajó sensiblemente la contaminación, no sólo de material particulado sino de ruido que hizo que la fauna silvestre adyacente a las ciudades volviese a explorarlas, así sea tímidamente, y a vivir temporalmente en nichos ciudadanos. ¿Alcanza la reflexión generada al implosionar el universo a un cuarto a cambiar nuestras mentes consumistas, nuestros hábitos de vida excesivamente individualistas por otros más generosos con nosotros mismos y la naturaleza?

Los distintos trabajos realizados por los estudiantes en los tres semestres anteriores, de los cuales se presentan unos pocos de los dos semestres de 2020, constituyen un valioso, aunque aún escaso repositorio sobre las vivencias de cada uno en la pandemia. Las vivencias que trascienden el ámbito personal se convierten en prácticas colectivas ya sea de ciudadanía, de territorio (el hogar) y de construcción de conocimientos. Este tipo de prácticas son realmente la base de la configuración de patrimonio inmaterial, cuestión bien interesante y que como museo tenemos el deber ético de investigarla, estructurarla y exhibirla. Y no se la lleve el viento. He ahí el reto.

Esta ponencia hubiera sido imposible sin el esfuerzo físico e intelectual de mis estudiantes del curso Museos de los semestres del 2020 y 2021. A ellos y ellas mis agradecimientos.

Referencias bibliográficas

- Betancourt, J. (2020, 15 de julio). Classroom Museos. <https://classroom.google.com/c/NjQ4MDAxNDU5MjZa>
- Betancourt, J. (2021, 10 de septiembre) Classroom Museos. <https://classroom.google.com/c/MjcyMDgyMTY3MzE5>
- Betancourt, J. (2020, 12 de diciembre). Classroom Museos. <https://classroom.google.com/c/MTQ4NDQ3NzQwMjgz>

EM_O_BETANCOURT

Hopkins, J. (2021, 05 de octubre). Coronavirus Resource Center. Johns Hopkins.

<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

López, C. (2020, 16 de febrero). Declaraciones de Claudia López. Bogotá mi ciudad.

<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/salud/coronavirus/declaraciones-de-claudia-lopez-sobre-avance-del-coronavirus-en-bogota#:~:text=La%20alcaldesa%20de%20Bogot%C3%A1%20Claudia,y%20lunes%2023%20de%20marzo>.

Min. Salud. (2020, 25 de marzo). ¿Cómo se si tengo coronavirus? GOV.COM. [https://](https://coronaviruscolombia.gov.co/Covid19/acciones/acciones-de-aislamiento-preventivo.html)

coronaviruscolombia.gov.co/Covid19/acciones/acciones-de-aislamiento-preventivo.html

Pasantías Regionales Escolares, PaREs

Iván Huerta Pizarro (ivan.huerta@uantof.cl)

Sebastián Gallardo Díaz (sebastian.gallardo@uantof.cl)

Cristian López Jamett (cristian.lopez@uantof.cl)

Las “Pasantías Regionales Escolares, PaREs 2020” es una iniciativa del equipo “Ciencia, Tecnología y Sociedad” (C-TyS) de la Vicerrectoría de Innovación, Investigación y Postgrados de la Universidad de Antofagasta, un grupo de profesionales con más de diez años de experiencia en el desarrollo de iniciativas y productos de divulgación, valoración y difusión del conocimiento científico y tecnológico.

La actividad fue uno de los proyectos adjudicados (PAEI 02-115382) en el Concurso “Programa de Apoyo al Entorno para el Emprendimiento e Innovación” (PAEI – R) 2019 de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) de Chile, organismo dependiente del Ministerio de Economía, que apoya el emprendimiento, la innovación y la competitividad, fortaleciendo, además, el capital humano y las capacidades tecnológicas.

Objetivos

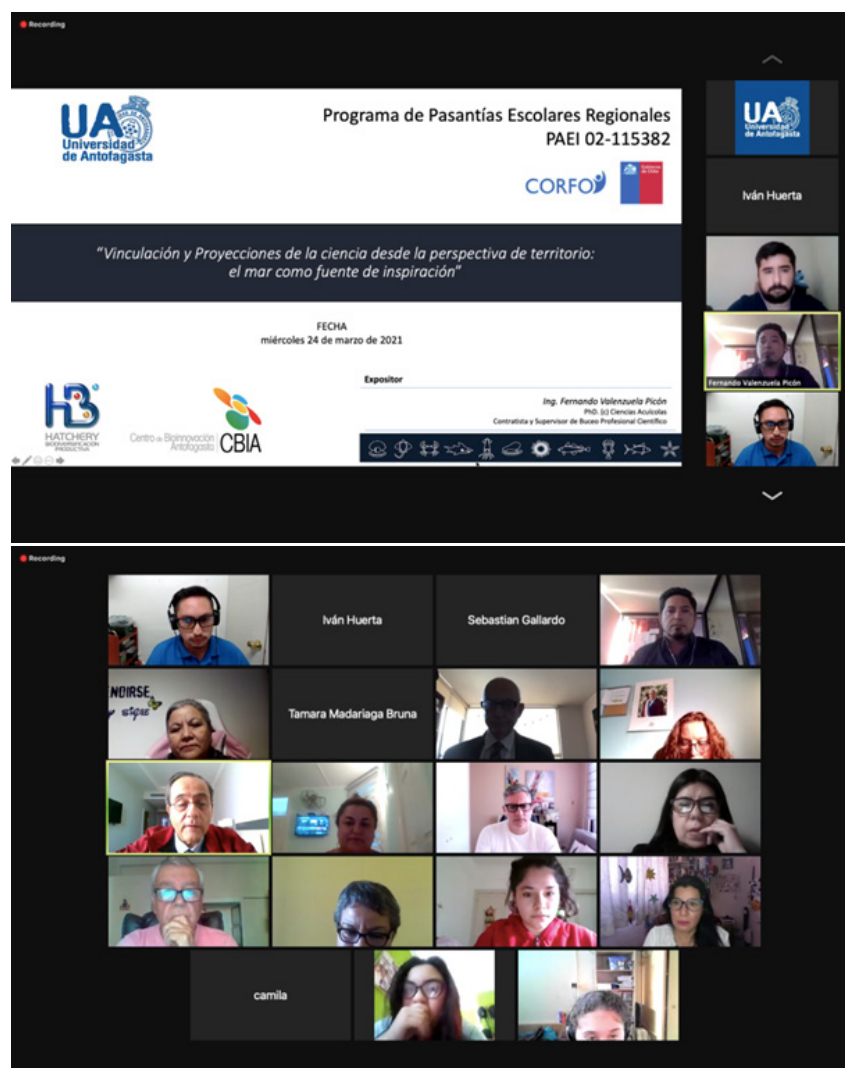
El principal objetivo fue la promoción del conocimiento científico y tecnológico, como motor del desarrollo, la innovación y el emprendimiento, en la comunidad escolar de la región de Antofagasta, ubicada en el norte de Chile; a través de un programa de pasantías con delegaciones de estudiantes y profesores.

Esta zona del país cuenta con una gran capacidad de conocimiento científico y tecnológico. Sin embargo, la divulgación y valoración de esta labor, y la promoción de una cultura innovadora en la comunidad educativa, se reduce geográficamente a la capital regional, Antofagasta.

Considerando la importancia de desarrollar competencias científicas en la enseñanza básica y media, por sus impactos en la vida ciudadana (Veloza y Hernández, 2018) y la importancia que dentro de este aprendizaje tiene la cultura y el contexto (Melo-Brito, N. 2017), el propósito de esta iniciativa fue extender las oportunidades para que estudiantes de las nueve comunas que conforman la región de Antofagasta puedan acceder a experiencias científicas y tecnológicas, en sus zonas de origen y con el acompañamiento de destacadas científicas regionales, promoviendo la ciencia y la tecnología como vehículo de desarrollo, innovación y emprendimiento en comunidades escolares.

Metodología

Las Pasantías comenzaron con un llamado a postular para inscribirse en "PaRES 2020" a los diversos establecimientos educacionales de las nueve comunas de la Región de Antofagasta. Contemplando la motivación, la capacitación y el acompañamiento de estudiantes y profesores con ideas de proyectos que puedan ser ejecutados. Se desarrollaron una serie de capacitaciones con las delegaciones seleccionadas, en la cual los participantes tuvieron diferentes actividades teórico-prácticas, dictados por profesionales, académicos o investigadores de la Universidad de Antofagasta. Cada delegación de estudiantes escogió un tema o área específica para su proyecto. Se les hizo un acompañamiento, una vez finalizada las capacitaciones.



Capturas 1. Capacitaciones a estudiantes y profesores beneficiarios.

EM_O_HUERTA

Para finalizar con una exposición de trabajos, donde los estudiantes presentaron su investigación. Con la realización de esta actividad, se buscó promover actitudes de innovación y emprendimiento en la ejecución de proyectos escolares científicos y tecnológicos aplicados a las áreas prioritarias regional con potencial aplicación de negocio.



Capturas 2. Exposición de Trabajos

Seis fueron las delegaciones (compuestas por 25 estudiantes de educación básica y media y 7 profesores) participantes provenientes de establecimientos educacionales de Antofagasta, Calama, Tocopilla y Caspapa. Sus trabajos fueron apoyados por siete asesores científicos de la Universidad de Antofagasta.

Sin embargo, su ejecución sufrió los embates de la emergencia provocada por el COVID-19 tuvo que, primero, suspender su realización para el año 2020 y, luego, adaptar su programación, contenidos, metodologías y actividades hacia la modalidad virtual.

EM_O_HUERTA

La ejecución de las "Pasantías Regionales, PaREs 202" se estructuró en siete etapas de trabajo, con 22 actividades que se desarrollaron entre los meses de octubre 2019 a junio 2020. Luego, vino una suspensión de 7 meses (julio 2020 a enero 2021), para completar el plan de trabajo desde febrero hasta julio del 2021.

Proyectos generados

Energías renovables, cuidado del medio ambiente, nutrición, entre otros, fueron los temas abordados por las delegaciones de Caspana, Calama, Antofagasta y Tocopilla. Mirando las diferentes necesidades de su entorno y de sus comunidades.

Los trabajos fueron los siguientes: "Energías alternativas en espacios públicos" (Escuela Republica de Grecia de Calama); "Biorremediación" (Liceo Domingo Latrile de Tocopilla); "Formación de compost" (Escuelita libre y feliz Aliwen de Antofagasta); "Contaminación y salud" (Colegio José Lancaster de Antofagasta); "Caspana y su nopal, como fuente energética no convencional para el futuro" (Escuela Nuestra Señora de la Candelaria de Caspana); y "Huertas verdes y felices desde mi casa" (Escuela Claudio Arrau de Calama).



Infografías 1. "Energías alternativas en espacios públicos" y "Biorremediación"

Conclusiones

Pese a las dificultades provocadas por la pandemia del COVID-19, se logró promover el conocimiento científico y tecnológico, como motor del desarrollo, la innovación y el emprendimiento. Esto, mediante un programa de pasantías que, de manera virtual, ofreció jornadas de capacitación con estas orientaciones; un acompañamiento y seguimiento con asesores científicos; y un encuentro virtual que permitió a las delegaciones visibilizar sus proyectos.

Se entregaron a los estudiantes y profesores, contenidos científicos y tecnológicos en las jornadas de capacitación; principalmente en áreas prioritarias de la región. Esto según los diferentes proyectos que llevaron a cabo los beneficiarios; los cuales se refirieron a temas como las energías renovables, el cuidado del medio ambiente y la alimentación saludable. Asesores científicos de larga trayectoria apoyaron el trabajo en estas áreas.

En las sesiones de capacitaciones, se proporcionó, con talleres y presentaciones a los beneficiarios, contenidos de emprendimiento e innovación. En actividades realizadas por el Investigador del Centro de Bioinnovación de la Universidad de Antofagasta, Dr. (c) Fernando Valenzuela Picón; y la abogada y Subdirectora de Transferencia y Emprendimiento Tecnológico de la Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL) de la Universidad de Antofagasta, Susana Rubilar Epuayo.

Con las sesiones de capacitación y el seguimiento y acompañamiento, los estudiantes y profesores beneficiarios adquirieron una serie de herramientas para desarrollar trabajos científicos y tecnológicos. Esto se vio reflejado en las presentaciones que realizaron en el Encuentro Virtual.

Se generaron cuatro productos de difusión y divulgación, que recopilaron los trabajos desarrollados por los estudiantes. Estos productos fueron: un catálogo de proyectos, una infografía por trabajo, una muestra itinerante gráfica y un video resumen, de "PaREs 2020"¹. Estos productos de divulgación y difusión sirven para visibilizar al público, ya sea comunidad educativa o comunidad general, los trabajos efectuados.

Se logró fortalecer la motivación y compromiso, tanto de los estudiantes y profesores beneficiarios, así como de los asesores científicos, para realizar investigación a nivel escolar, asumiendo el desafío de trabajar en este programa, con todas las dificultades provocadas por la pandemia del COVID-19, desde sus casas y de manera virtual.

Se realizaron seis trabajos que partieron mirando las diferentes necesidades de su entorno, desarrollando propuestas innovadoras. Seis propuestas que pueden

1 Mayor información: <https://pares.ctysua.cl/>

proyectarse, como base para el desarrollo de futuras investigaciones en un futuro cercano, con el apoyo de instituciones públicas y/o privadas.

De la evaluación de impacto realizada, durante el proceso, se observó que dentro de los principales aprendizajes que declaran obtener docentes y estudiantes, se destacan el aprender a realizar ciencia asociativa, el distribuir tareas con el fin de lograr un objetivo común y la utilización de la tecnología en beneficio del trabajo grupal.

Referencias bibliográficas

- Melo-Brito, N. (2017). Los puentes en la enseñanza de las ciencias: un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Revista de Facultad de Ciencia y Tecnología*, nº42, ISSN 0121-3814, 43-61.
- Veloza, R. y Hernández, C. (2018). Valoración de las estrategias adoptadas por docentes en la enseñanza de la ciencia desde la perspectiva de los estudiantes de educación básica. En: *Ánfora*, 25(45), ISSN 0121-6538; 2248-6941, 42-57.

De la reproducción a la transformación. Aportes de las pedagogías críticas y latinoamericanas a la educación en los museos de ciencias

Constanza Pedersoli (copedersoli@gmail.com)¹

Producción en serie. La estandarización de los museos de interactivos de ciencias

Aunque el origen de los museos interactivos se encuentra en Europa es en Estados Unidos, después de la segunda guerra mundial, donde más se desarrollaron. Ello se debió predominantemente al impulso que se dio en ese país a la enseñanza de la ciencia, luego de que la URSS produjera una explosión nuclear y lanzara luego, en el año 1957, el Sputnik al espacio. Se concluyó que los soviéticos habían superado a los Estados Unidos en tecnología militar por lo que una de las acciones del presidente Eisenhower, para calmar los miedos y dar seguridad a los estadounidenses, fue convocar a los científicos para pedirles consejo sobre los programas militar y espacial y sobre la forma de asegurar la supremacía de la ciencia y tecnología norteamericanas (Sánchez Mora, 1998). El presupuesto nacional para fomentar la educación científica se incrementó entonces notablemente. Según Bragança Gil, F (1997) el 60% de los museos científicos y técnicos estadounidenses fueron creados después de 1960.

La tradición eficientista instaurada en esa década, produjo un gran número de reformas en el sistema educativo colocándolo al servicio del “despegue económico”. Cualquiera sea el nivel en el que sus propuestas se implanten (educación, economía, salud, agricultura, etcétera), la tradición eficientista plantea un pasaje hacia un futuro mejor, más avanzado o evolucionado. Sus expresiones reflejan la oposición entre dos polos: lo rutinario y lo dinámico, el estancamiento y el desarrollo, lo improductivo y lo productivo, la conservación y el cambio, lo arcaico y lo renovado. El objetivo de esta filosofía social es llegar a construir una

1 Mundo Nuevo, Programa de Popularización de las Ciencias, Universidad Nacional de La Plata/ Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (IdIHCS) – CONICET Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.

sociedad progresista, entendida fundamentalmente como el estadio del progreso técnico (Davini, 1995).

Éste fue el contexto histórico y político en el que los museos interactivos crecieron vertiginosamente influenciando con aquella impronta a los centros de ciencias que surgieron con posterioridad en otras latitudes.

En América Latina, la creación masiva de museos interactivos de ciencias se inicia hacia 1990, cuando comienzan a multiplicarse y extenderse a lo largo del territorio (Cambre, 2015). En aquel período, museos extranjeros asesoraron a muchos de los equipos de los museos latinoamericanos e incluso vendieron en nuestros países exhibiciones y manuales de procedimientos, que habían sido formulados y probados en otros contextos. El Exploratorium en Estados Unidos, el Ontario Science Center de Toronto en Canadá, o a la Cité des Sciences et l'industrie en París, entre otros icónicos se convirtieron en museos modelos de los ideales y modos de ejecución de muchos de los museos de América Latina.

Uno de los ejemplos más paradigmáticos en este sentido es el set Exploratorium Cookbook del museo de San Francisco. Se trata de una compilación de libros que, a modo de recetario de cocina, ofrece instrucciones para el diseño y desarrollo de exhibiciones y exhibidores interactivos sobre diversos temas, principalmente correspondientes al campo disciplinar de la física. Las publicaciones incluyen los elementos necesarios para su construcción, para la escritura y el diseño de los carteles con textos informativos y explicativos. Muchos de los museos de ciencias latinoamericanos se originaron siguiendo aquel recetario. El resultado de ese proceso de importación de formatos estandarizados fue la emergencia de una gran cantidad de propuestas desvinculadas de los problemas políticos, científicos, económicos, culturales, sociales y educativos de nuestro territorio.

Repensar los museos de ciencias desde las pedagogías críticas latinoamericanas

En los últimos veinte años esta situación comienza a revertirse haciendo que la identidad y las preocupaciones locales, comiencen a tener otro peso en el diseño de los museos y exhibiciones en América Latina (Reynoso, Sánchez Mora y Tagüeña, 2005). Esto se traduce en los contenidos, abordajes, estéticas y formatos que los museos y exhibiciones adoptan. Sin desentenderse de los problemas globales que enfrenta la humanidad, los museos latinoamericanos comenzaron a desarrollar exhibiciones que, a diferencia de lo que sucedía en sus inicios, se transformaron en una referencia para otros museos del mundo.

Estos cambios en las prácticas museográficas y educativas no se dieron de manera aislada. Pueden vincularse con la profesionalización de los equipos

latinoamericanos, el crecimiento de las producciones académicas y las transformaciones en el plano de las reflexiones políticas y pedagógicas.

Nuestros museos cambiaron al mismo tiempo que cambiaron los modos en que los pensamos y que producimos conocimientos sobre ellos. La recuperación de las perspectivas pedagógicas críticas y latinoamericanas contribuyó también en este sentido. ¿Qué aportes de esas perspectivas pedagógicas podemos identificar?, ¿Cuáles son los horizontes que las guían?, ¿Cómo nos ayudan a interrogar categorías enlatadas provenientes de otras latitudes?, ¿De qué maneras nos invitan a pensar en relaciones más fluidas entre los museos y las escuelas?

Los museos interactivos de ciencias se definieron desde sus orígenes como espacios de educación no formal o informal en los que la acción pedagógica asume características particulares, dadas por los rasgos que le imprime la institución museal: la presencia de colecciones organizadas por un relato, los equipamientos interactivos concebidos con sentido didáctico, los textos y carteles, los espacios, los tiempos y los circuitos guiados de recorrido, la mediación de las/os educadoras/es de museos, entre otros.

Esta adscripción de la educación en museos al universo de lo no formal e informal suele asociarse a la crítica y el distanciamiento respecto de la educación escolar. Asumiendo que el sistema educativo ha fallado o necesita actualizarse, se proclama la necesidad de trabajar en los museos, desde una lógica “alternativa” que se oponga a la de las aulas. Se asume que tendrán necesariamente más versatilidad para abordar contenidos relacionados con los intereses de sus visitantes y que por medio de estrategias como el diálogo, el juego o la interacción, podrá garantizarse una participación más activa e incluso la comprensión de los temas desarrollados.

La construcción de estos discursos pedagógicos, desde la educación en museos, se funda en una mirada deficitaria sobre la educación en las escuelas, y se sostiene en una lógica binaria de oposiciones como: tradicional/innovadora restringida/ampliada, mala/ buena, desactualizada/ actualizada, pasiva/activa, aburrida/ entretenida/, empobrecida/ enriquecida, de la mente/del cuerpo, antidemocrática/ liberadora, del pasado/del futuro. Estas definiciones, en las que la educación en la escuela es pensada por contraste respecto de la educación en los museos, tienen una serie de implicancias riesgosas que se vuelve necesario visibilizar² (Pedersoli, 2020).

2 El fenómeno de la española María Acaso <https://mariaacaso.es/> es tal vez uno de los más alarmantes. Basada en una crítica caricaturesca del sistema escolar, la autora construye un discurso que pretende constituirse en revolución (rEDUvolution) educativa, cuya aceptación y circulación masiva en el campo de la educación en museos será importante problematizar. En los últimos años, Acaso se convirtió en una

Al pensarse por oposición, estos enfoques binarios eliminan la posibilidad de abordajes más críticos y profundos sobre la acción de educar. El contraste y marcación de las diferencias, entre los museos por un lado y las escuelas por el otro, invisibiliza el hecho de que, en los museos, al igual que en otros escenarios educativos no escolares, existen y persisten también teorías y prácticas pedagógicas conservadoras y reproductivas. Por otra parte, se trata de una disyuntiva que se vuelve funcional a las desigualdades. No será desde el combate y el enfrentamiento sino, más bien, desde el trabajo colaborativo y relacional, que se pueda trabajar para fortalecer las oportunidades educativas en nuestros países.

De Simón Rodríguez³ (1769- 1854) a Paulo Freire (1921-1997) pueden recuperarse líneas de pensamiento y acción pedagógica en las que lo alternativo es concebido en su potencialidad emancipatoria y transformadora de lo social, orientando líneas de acción que contribuyan con la resolución de los problemas educativos de América Latina (Puiggrós, 2005). Sin embargo, al comprender que lo alternativo o transgresor estaría dado por la presencia de estrategias más lúdicas, interactivas o dinámicas, los enfoques binarios sobrevaloran la dimensión de las técnicas por encima de las intencionalidades políticas, volviéndose de este modo mecánicos y superficiales (Brusilovsky, 1992).

Los aportes del educador brasileiro Paulo Freire son centrales en la construcción de las discusiones sobre el papel educativo de los museos. Su visión, sobre la dimensión político cultural de lo pedagógico, trascendió los límites del tiempo y el espacio en el que se desarrolló su praxis inicial, asociada a la educación rural en el nordeste de su país, convirtiéndose en una referencia mundial para pensar sobre problemáticas educativas heterogéneas, orientadas por la necesidad de transformar distintas desigualdades sociales.

La contribución de su pensamiento al campo de la educación en museos tiene una vigencia que llega a la actualidad y que se traduce en la recuperación de

referencia en la construcción del campo en América Latina. Suele ser conferencista invitada a eventos (congresos, laboratorios de innovación, jornadas) desde los que se piensa la educación en museos. Escribió una serie de libros y publicaciones altamente seductores y grabó varios videos a los que puede accederse desde YouTube en los que, a modo de consejos o recetas, enuncia un discurso edulcorado en línea con la explosión de los enfoques emocionales de la educación. Su discurso está orientado a la construcción de un cambio educativo cosmético que se encuentra en realidad alejado de una verdadera transformación social.

- 3 Adriana Puiggrós (2005) recupera, en la figura del educador Simón Rodríguez, la emergencia de un proyecto preocupado y comprometido con la educación popular latinoamericana, que fuera silenciado y olvidado por las políticas educativas de América Latina.

su figura e ideas en numerosas producciones. Un ejemplo de ello es la declaración producida en Córdoba a propósito de la XVIII Conferencia Internacional del MINOM/ ICOM- Movimiento Internacional por una Nueva Museología del Consejo Internacional de Museos, realizada en Argentina en 2017, donde se manifiestan explícitamente sus aportes cuando se señala: “Reconocemos a Paulo Freire como educador y maestro de la educación popular, que inspira a la filosofía y las prácticas de la museología social en todo el mundo” (Bartolomé, Casado, Jeria y Zabala, 2019). Por otra parte, y al haberse cumplido este mismo año 100 años de su natalicio, el CCK- Centro Cultural Kirchner en Argentina convocó a más de 60 educadoras/es de instituciones culturales de América Latina a recuperar su legado de manera colectiva reconociendo que el acto educativo es siempre, donde sea que ocurra, un ejercicio político⁴.

Cabe señalar también que, en el campo de la educación popular en Argentina y América Latina, surgieron voces disidentes respecto de las nociones educación no formal e informal, sus alcances e implicancias. Sus aportes se centraron en la necesidad de construir un discurso pedagógico que no comprendiera lo escolar y lo no escolar como fronteras estancas, sino desde una perspectiva epistemológica relacional basada en el debate, la complementariedad y la necesidad del trabajo conjunto.

A partir de 1981 un grupo de intelectuales y estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México, reunido bajo el programa Alternativas pedagógicas y prospectiva educativa en América Latina- APPEAL,⁵ se constituyó desde una posición disidente respecto del carácter dicotómico de aquellas discusiones. Aquel colectivo concluyó, como se mencionó con anterioridad, que lo que se autodenomina alternativo, respecto de lo dominante, no siempre tiene contenido popular. Desde los sectores conservadores, también se organizan discursos y prácticas disruptivos, respecto de los hegemónicos, asociados por ejemplo a propuestas que, al ser muy sofisticadas desde el punto de vista didáctico, se vuelven inaccesibles para las mayorías. Por su parte, los discursos neoliberales de la educación resemantizaron la noción de alternativa pedagógica asociándola a la de novedad y vaciándola de su sentido político-educativo, al incorporarla la lógica del mercado (Rodríguez, 2013).

4 <https://cck.gob.ar/100-preguntas-en-homenaje-a-paulo-freire-una-efemeride-en-accion/15439/>

5 El programa APPEAL, con continuidad en la actualidad, involucra la participación de referentes latinoamericanas como Adriana Puiggrós, Marcela Gómez Sollano, Lidia Rodríguez y Bertha Orozco. Está integrado por acuerdos de cooperación académica entre instituciones pertenecientes a México, Argentina, Colombia, Brasil y Chile <https://appealmexico.wixsite.com/appealmx/quienes-somos4>

Estas perspectivas ponen en evidencia además que en el diseño o evaluación de cualquier propuesta educativa, es necesario ir más allá de las categorías de orden técnico para interrogarse en cada caso por sus dimensiones político-pedagógicas: ¿Qué efectos produce una propuesta educativa sobre la lectura de la realidad de quienes participan?, ¿Contribuye a cambiar situaciones de desigualdad o las refuerza?, ¿Qué conocimientos distribuye?, ¿Qué imagen de lo social comunica?, ¿Subvierte las visiones dominantes y ayuda a mirar el mundo con ojo crítico para poder cambiarlo?, ¿Promueve una participación real y con poder o simbólica e ilusoria?, ¿Qué valores y actitudes promueve?, ¿Qué papel le asigna a las otras, los otros?

Museos en y para América Latina: proyecciones y horizontes político-educativos

En un contexto social en el que muchos museos se convierten en espacios de moda, espectáculo y consumo comercial, el desafío será trabajar por un pensamiento y una práctica del buen vivir⁶ y una vida digna, buscando criterios de bien común que impliquen una distribución más justa de los bienes sociales.

De cómo se concilien esas racionalidades dependerá que los museos contribuyan a la opresión o a la liberación, la dependencia o la autonomía, la exclusión o la inclusión (Caride Gómez y Pose Porto, 2012/2013). En este punto, serán las políticas públicas, educativas y culturales, la mejor garantía para la construcción de pedagogías museales más creativas e insurgentes y para la implementación de prácticas más democráticas en las que los museos comiencen a asumir rasgos más diversos y complejos. Se trata de una tarea que se impone como necesaria para construir un pensamiento pedagógico que, parafraseando a Díaz Barriga (1997), explique y transforme el acontecer educativo de nuestros museos y trabaje, desde ellos, por una realidad diferente para América Latina.

6 La noción de buen vivir o vivir bien proviene de una corriente de reflexión que retoma las cosmovisiones de los pueblos latinoamericanos y sus movimientos de decoloniales de resistencia (Artiguenave, 2017). Bolivia y Ecuador crearon planes nacionales que, enmarcados en esta filosofía, planificaron acciones políticas referidas a tópicos como educación, salud, tiempo libre, producción, consumo, vivienda, etc. Se trata de planes orientados por la necesidad de acabar con las injusticias y desigualdades sociales, alcanzar una vida y muerte digna, amar y ser amado, vivir con salud, en vínculo armónico con la naturaleza y en contra del consumismo y la destrucción del ambiente.

Referencias bibliográficas

- Artiguenave, D. (2017). *Construcción comunicacional de un espacio público educativo de memoria colectiva. Experiencia de intervención museográfica desde el campo comunicación/educación en el Museo Histórico Regional "Almirante Brown" de Bernal, Quilmes (julio 2014-diciembre 2015)*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Periodismo y Comunicación Social
- Bartolomé, O., Casado, L., Jeria, V. y Zabala, M. (2019). Dossier Nueva Museología: Museología Social. *Revista del Museo de Antropología*, 12(2), 123-128
- Bragança Gil, F. (1997). "Museos de Ciencia y Tecnología: Preparación del futuro" en Martínez, E. y Flores J. 1997. *La popularización de la ciencia y la tecnología. Reflexiones básicas*, México: Fondo de Cultura Económica, 110-134
- Brusilovsky, S. (1992). *Educación no formal. Una categoría teórica significativa*. [Ponencia oral]. Congreso organizado por la Asociación de Maestros de Santa Fe, Santa Fe
- Cambre, M. (2015). Museos interactivos de Ciencia y Tecnología en América Latina. En Massarani, L. (Coord.) *RedPOP: 25 años de popularización de la ciencia en América Latina* (pp. 39- 48). Rio de Janeiro: RedPOP-UNESCO, Museu da Vida, Fundação Oswaldo Cruz
- Caride Gómez, J. A. y Pose Porto, H. (2012/2013). *Los museos como pedagogía social o la necesidad de cambiar la mirada cívica y social. Cuestiones pedagógicas*. Secretariado de Publicaciones Universidad de Sevilla, 22, 141-160
- Davini, C. (1995). *La formación docente en cuestión: política y pedagogía*. Buenos Aires: Paidós
- Díaz Barriga, A. (1997). *Didáctica y Curriculum*. Buenos Aires: Paidós
- Pedersoli, C. (2020). *Educación y pedagogía en museos. Las visitas familiares a la exhibición DESmedidos: excesos y mandatos en la sociedad de consumo de la Universidad Nacional de La Plata*. (Tesis de Doctorado). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata. <https://memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1904/te.1904.pdf>
- Puiggrós, A. (2005). *De Simón Rodríguez a Paulo Freire: educación para la integración iberoamericana*. Convenio Andrés Bello
- Reynoso, E., Sánchez Mora, C y Tagüeña, J. (2005). Lo "Glocal", nueva perspectiva para desarrollar museos de ciencia. *Elementos: ciencia y cultura. Benemérita Universidad de Puebla*, 12, (59), 33-41
- Rodríguez, L. (2013). La elección categorial: alternativas y educación popular. Educación popular en la historia reciente en Argentina y América Latina. *Aportes para balance y prospectiva*, 25-41
- Sánchez Mora, A.M. (1998). *La divulgación de la ciencia como literatura*. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.

El museo un escenario para los maestros. Parque Explora y el desarrollo profesional docente

Carlos Andrés Valencia Yepes¹

Resumen

El proyecto de investigación titulado: El desarrollo profesional docente a partir de las experiencias de maestros participantes de la comunidad de aprendizaje BioMAE del Parque Explora en Medellín, realizado para optar al título de pedagogo, se convierte en el punto de partida de la reflexión sobre cómo el museo es un escenario de formación no convencional para los maestros a partir de las experiencias que viven en el Parque Explora. De esta forma se fortalece el propósito de transformar la educación desde el aprendizaje activo al tiempo que se convierte en un puente para el desarrollo integral de los maestros, como personas y como profesionales de la pedagogía. Como resultado hay una caracterización de lo que significa la comunidad y su relación con el desarrollo profesional docente en términos de lo didáctico, las culturas e identidad profesional.

Palabras clave: Museo, escuela, desarrollo profesional docente, maestro, aprendizaje activo.

El parque explora y la relación de complementariedad con la escuela: hacia una educación expandida

En Colombia la educación formal se encuentra regulada por la Ley 115 de 1994 y el Decreto 1278 de 2002, los cuales marcan una ruta para establecer las demandas de formación para los maestros. Complementariamente, el Plan Nacional Decenal de Educación de 2016 plantea unos elementos fundamentales enfocados en fortalecer la educación continua y la calidad de la educación.

¹ Microbiólogo, Pedagogo y profesional pedagógico del Parque Explora.

Tradicionalmente, los lugares donde el maestro ha acudido para vincularse a procesos formativos corresponden a las facultades de educación o convenios con instituciones que llegan directamente a la escuela. Pero, con la creciente idea de entender la ciudad como un ecosistema para aprender y reconociendo además que como ciudadanos aprendemos a lo largo de la vida, los muros infranqueables del dispositivo formal han comenzado a ceder. El museo no se queda atrás y no es secreto que las escuelas han mantenido un vínculo cercano o estrecho con estas instituciones. En ese sentido, ha sido un lugar inspirador para acercar a los infantes y jóvenes al mundo, para que exploren la ciencia, el arte, la historia, la memoria, todo aquello que genera asombro y sospecha. Al interior de los museos, también se ha dado un giro educativo que resignifica sus propósitos misionales. Son instituciones que al igual que la sociedad se transforman, acercando las reflexiones de la educación con los contenidos, las interacciones, las experiencias, los objetos y el patrimonio. El museo ha salido al exterior y ha generado, mediante proyectos y programas, conexiones con comunidades, familias y estudiantes de escuela. Vale la pena recordar que desde el ICOM el museo es: “Una institución sin fines lucrativos, permanente, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y expone el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su medio ambiente con fines de educación, estudio y recreo” (ICOM, 2007). Una definición que se queda corta y seguramente habrá mucho por seguir agregando a la comprensión del museo. Lo que sí es claro, es que comienza a ser posible las propuestas bajo la categoría de educación expandida, considerando que “la principal premisa de esta idea es que la educación no solo sucede en cualquier momento y lugar, sino que ya no está circunscrita a los límites formales e institucionales de la escuela” (Uribe, 2018, p.279). Se comienza a revisar entonces la siempre fecunda relación entre la escuela y el museo. Maestros Amigos de Explora –MAE– es un ejemplo de ello. En el año 2006, justo un año antes de inaugurarse oficialmente el espacio físico del Parque Explora, surge MAE como una red de maestros que pretendía enlazar aquello que iba a acontecer en el museo interactivo con las prácticas de los maestros. Una forma de apropiación social de lo que sería aquel espacio en un vínculo estrecho con experiencias educativas. Unificando una serie de colectivos que venían de otros lugares de la ciudad como la conocida Escuela del Maestro. Con el tiempo, la relación entre los maestros de la red MAE y Parque Explora se fue consolidando a tal punto que han sido 15 años ininterrumpidos de encuentros, en lo que ahora son seis comunidades de aprendizaje. Las cuales abordan contenidos sobre ciencias naturales, astronomía, investigación escolar, infancia, apropiación del museo y estudiantes en formación.

El Parque Explora ha apropiado el aprendizaje por libre elección como aquel que caracteriza lo que acontece al interior del museo, con base en lo que para Dierking (2005) se ha manifestado en una masificación de oportunidades para

aprender libremente, guiados por las necesidades e intereses de las personas a lo largo de toda su vida y donde el museo representa una oportunidad.

Las investigaciones que se refieren a las interacciones con la escuela suelen direccionarse al uso del museo como herramienta didáctica. En ese camino, “la emergencia de los museos y centros interactivos de ciencia, ligados con el desarrollo de los estudios sobre el aprendizaje de las ciencias en estos contextos, señala la importancia de incorporar estas instituciones como instrumentos para el aprendizaje” (Angulo, Soto & Rickenmann, 2012, p.5). Implica una preparación del maestro antes, durante y después de su paso fugaz por las experiencias de este escenario. Sin embargo, ¿será posible ir más allá? Desde la educación expandida hay una estela de luz promisoría para entender que en el museo se puede interactuar e ir más allá del solo uso como herramienta didáctica. El Parque Explora ha venido resignificando, desde el área de educación, las apuestas históricas por el aprendizaje activo. Aquel aprendizaje que implica el hacer, el pensamiento crítico, la creatividad, la mirada de mundo, las competencias comunicativas, entre otras características. Si bien son temas que también se abordan en la escuela, vale la pena mencionar que desde una mirada pedagógica también se rompen, con más fuerza, barreras entre lo formal, no formal e informal. Pues la educación es un bien de la cultura, vinculado históricamente a la escuela, pero con raíces fecundas en otros terrenos.

Ojo, no se trata de homologar la escuela con el museo al hablar de educación; de nuevo, es una relación de complementariedad. Ambos, escuela y museo, se diferencian en el discurso, las prácticas, las estructuras, los contenidos, los alcances, los públicos, las limitaciones, las regulaciones políticas. Recorren juntas un camino con propósitos, retos y desafíos comunes, por un fin común: la apropiación social del conocimiento por parte de la ciudadanía para transformarse y transformar. Por un buen vivir.

El programa MAE implementa el aprendizaje activo con los maestros de forma constante durante el año, crea contenidos, experiencias, experimentos, conversan con invitados, problematizan la pedagogía y la didáctica, usan el museo y construyen el museo. De modo que ha generado desde sus espacios la condición para que los maestros se formen continuamente, sin barreras, una educación que es a lo largo de toda la vida. Además, no se limita a la formación entendida como adquirir conocimientos, pues elementos como el reconocimiento, entender al maestro como persona y mejorar la calidad de vida, suman a la idea de formación, más allá de esa demanda con un enfoque deficitario propia de las políticas públicas de Colombia.

Las experiencias de los maestros: un museo que inspira

La investigación que dio origen a este artículo se realizó con la comunidad BioMAE enfocada en ciencias naturales, conservación, ambiente, sostenibilidad, pedagogía y didáctica. Con ellos se indagó sobre sus experiencias entendiendo que “para empezar, podríamos decir que la experiencia es –eso que me pasa–. No eso que pasa, sino –eso que me pasa–” (Larrosa, 2009, p. 1). Es decir, aquello que es memorable.

Tales experiencias, toman fuerza cuando en el trasegar de las prácticas se comienza a constituir una identidad con la comunidad. Teniendo presente que “las comunidades de aprendizaje se convertirán en lugares de identidad en la medida en que posibiliten trayectorias, es decir, en la medida en que ofrezcan un pasado y un futuro que se puedan experimentar como una trayectoria personal” (Wenger, 2001, p. 261).

En el caso de BioMAE, se trata de una comunidad que tiene un grupo base conformado por 17 maestros, el cual se complementa con otros visitantes curiosos y esporádicos. Se reúnen los viernes cada quince días de cuatro de la tarde a siete de la noche. Una característica particular es una estrategia llamada Café del maestro, donde un integrante lidera y retoma discusiones sobre el día a día escolar, dificultades de la semana, una noticia, un cuento, una pregunta. Respecto a lo que acontece en su interior, antes de la pandemia, los maestros se reunían al interior del museo, había un lugar permanente y realizaban diferentes actividades: recorrían las instalaciones, iban a los tras escena, participaban de la creación de contenidos para el museo, adaptaban las discusiones de las exposiciones a las mallas curriculares, construían cosas, replicaban experimentos, conversaban con expertos internos de Parque Explora y con invitados, en ocasiones se hacían debates o se hablaba de una problemática que los tocaba como maestros y en algunas ocasiones visitaron otros espacios como grupos de investigación. Durante la pandemia, sin ninguna pausa, continuaron en primera parte respondiendo a la emergencia de la contingencia, aprendiendo a usar herramientas digitales para el aula. Al año siguiente, es decir este año, se comenzó a realizar talleres y conversaciones con invitados nacionales e internacionales desde la distancia, es decir, se retomaron y adaptaron prácticas que habían antes de la pandemia. Eso sí, nunca se dejó de tener los contenidos propios del museo como referente o motivo de conversación. Lo que allí acontece, se ha vuelto parte de unas dinámicas que ya son identitarias de cada comunidad, hay claridad en que BioMAE es un espacio:

Donde como maestros –vamos, interactuamos, hablamos, nos divertimos, aprendemos, compartimos experiencias y escuchamos al otro– (Claudia, Ent). Estos elementos han posibilitado el intercambio de conocimientos entre

maestros y con el Parque Explora, construyendo –un espacio que es de todos y donde podemos ser propositivos– (Carlos, Ent). (Valencia-Yepes, 2021, p. 65)

En esta lógica, “los museos pasan de ser transmisores unilaterales de conocimientos a constructores de nuevas narrativas” (Alderoqui & Pedersoli, 2011, p. 59). Propiamente, constructores de nuevas narrativas pedagógicas para maestros que comienzan a hallar en este lugar un punto de encuentro con otros colegas, también un punto de fuga para las lógicas de lo formal y un punto de diálogo con profesionales de educación del museo cada vez más conscientes de unas lecturas educativas más integrales.

Aparecen expresiones como:

- He sentido que los muchachos responden súper bien, cuando uno va como naufragando, agarra herramientas de BioMAE y de una vuelve a salir a flote, y creo que la parte práctica se ha fortalecido mucho (Carlos, Ent.).
- En cuanto a la rutina con los estudiantes me ha ayudado a ser más práctica, a mejorar en las clases (Claudia, Ent.).
- Me ha facilitado generar estrategias que me permitan mejorar mis prácticas pedagógicas principalmente (Johana, Ent.).
(Valencia-Yepes, 2021, p. 65)

Las cuales permiten un acercamiento a cómo el museo ha propiciado procesos de transformación de prácticas educativas a través de comunidades de aprendizaje. Al mismo tiempo que los maestros se ven beneficiados en su hacer profesional gracias a lo que les ha permitido la comunidad.

El desarrollo profesional docente en el museo

Hablar de desarrollo profesional docente, pareciera estar restringido a aquello que pasa en el trasiego de la profesión, desvinculado un poco de la persona. Es importante reconocer que “el saber de la experiencia educativa pasa por la experiencia personal lo cual implica prestarles atención a los acontecimientos” (García, 2014, p.55). Esa experiencia personal permite pensar que el maestro se acerca a un espacio como Parque Explora para aprender sobre algo, también para validar saberes entre colegas, tener oportunidades para crecer en lo laboral, ser reconocido y escuchado. La discusión de este tema, en el ámbito del museo aún tiene mucho por explorar, además vale la pena preguntarse ¿qué tanto los museos se han preocupado por generar espacios para los maestros en sus instalaciones, más allá de un proyecto con un aliado? quizá, es un acto, en el caso del Parque Explora, que ocurrió de forma azarosa, pero que supo instalarse y apropiarse con el tiempo.

También vale preguntarse ¿cuál es la pertinencia de dichos espacios?, ¿cuál debería ser su alcance?, ¿cómo hacerlos sostenibles en el tiempo? Quizá el hecho de tener pocos escenarios con estas características puede obedecer a lo complejo que es en sí el museo y su sostenibilidad. Algo que sí es claro es que “una persona que se dedica a la profesión educativa no es solo un técnico, sino que, al ser la enseñanza una práctica social, de comunicación e intercambio, el aspecto madurativo de la persona también es muy importante para el desarrollo profesional, tanto individual como colectivo” (Imbernón, 2007, p. 18). En ese desarrollo, siempre habrá otros lugares y aprendizajes por conocer ¿por qué no brindar un museo como un lugar de creación, de construcción, reflexión e intercambio para expandir la escuela? La época actual y los cambios que observamos nos dejan con la ventana entreabierto para explorar otros horizontes.

Las pipocas pedagógicas

Para la elaboración de esta investigación se implementó un instrumento llamado pipocas pedagógicas, corresponden a “pequeñas narrativas que, de manera breve y singular, revelan el -ver sensible- de las relaciones humanas y de un -escuchar sensible- de las interacciones y diálogos de los participantes de la acción educativa” (Terra & Toledo, 2016, p. 247). Los maestros, de forma voluntaria, tuvieron la oportunidad de narrar sus experiencias, aquello que identificaban en sus prácticas y la forma como llegaban al aula. En las narraciones hablaron de procesos de investigación escolar, el vínculo con otras instituciones, el rol del material educativo, el reto de hacer experimentos a distancia durante la pandemia, la oportunidad de transversalizar saberes con otros colegas, el significado de un objeto que instaló preguntas después de un encuentro. Estas pipocas, permiten identificar que algo ha pasado y quince años de unas comunidades de aprendizaje no han sido en vano. Se identifican transformaciones en los estudiantes, en las instituciones educativas, pero, sobre todo, en cada maestro. Desde su formación, su identidad profesional, sus saberes didácticos, la cultura colaborativa y su ser como persona, ciudadano y parte fundamental del museo. Dichas narraciones están disponibles en Spotify del Parque Explora con el nombre de pipocas pedagógicas.

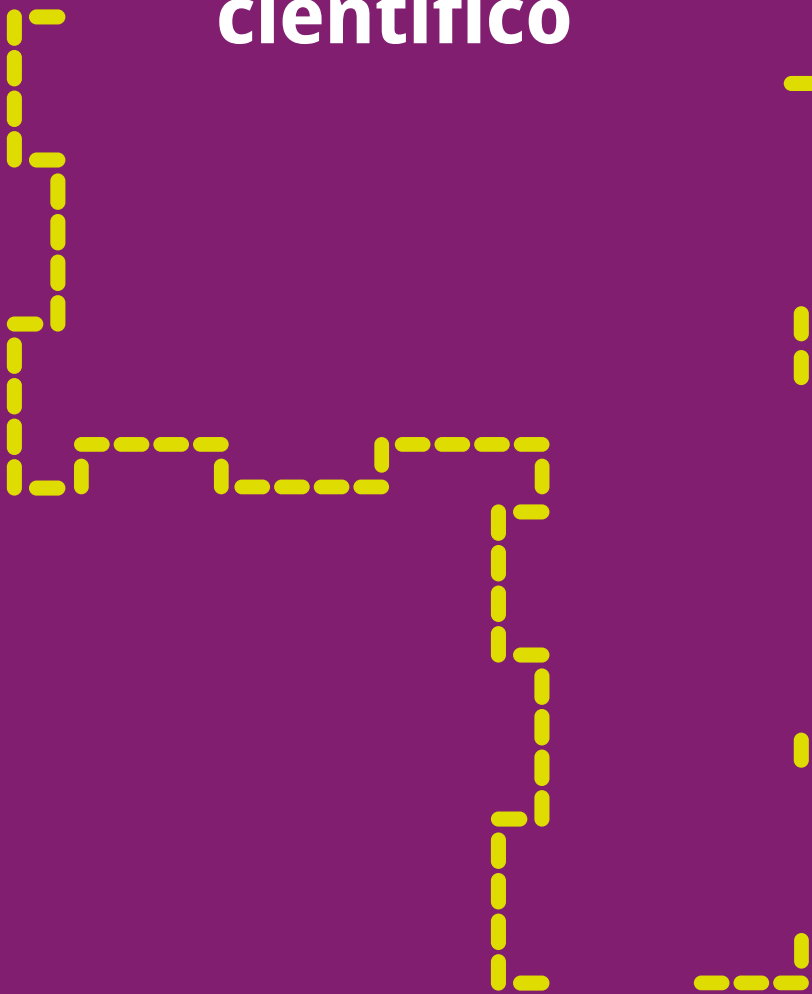
Referencias bibliográficas

- Alderoqui, S. y Pedersoli, C. (2011). *La educación en los museos, de los objetos a los visitantes*. Paidós.
- Angulo, F. Rickenmann, R. y Soto, C. (2012). *El museo como medio didáctico*. Editorial Universidad de Antioquia.

- Dierking, L. D. (2005). Lessons without limit: how free-choice learning is transforming science and technology education. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 12 (supplement), 145-160.
- García, P. A. R. (2014). Investigar las experiencias en lo escolar: voces y cuerpos que desde la diversidad interpelan la educación contemporánea. *Plumilla Educativa*, 14(2), 73-84.
- ICOM (2007). Resoluciones aprobadas por la 22ª asamblea general del ICOM. Viena, Austria.
- Imbernón, F. (2007). *Diez ideas clave. La formación permanente del profesorado. Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio*. Editorial Grao.
- Larrosa, J. (2009). *Experiencia y alteridad en educación*. Homo Sapiens Ediciones.
- Uribe Zapata, A. (2018). Concepto y prácticas de educación expandida: una revisión de la literatura académica. *El Ágora USB*, 18(1), 277-292.
<http://dx.doi.org/10.21500/16578031.3456>
- Valencia-Yepes, C. (2021). *El desarrollo profesional docente a partir de las experiencias de maestros participantes de la comunidad de aprendizaje*. BioMAE del Parque Explora en Medellín. [Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia]. Repositorio digital Universidad de Antioquia.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica, aprendizaje, significado e identidad*. Paidós.

Trabajos académicos

Periodismo científico



Projeto “Como Aprender?”: Simplificando e Popularizando as Pesquisas Sobre Ensino e Aprendizagem

Luzia Maya Kikuchi (luzia.kikuchi@alumni.usp.br)¹

Introdução

Em meados do mês de março de 2020, devido a pandemia da COVID-19, atividades em grandes espaços de circulação de pessoas como comércios, restaurantes, espaços de cultura e lazer, bem como as aulas presenciais em escolas e universidades foram suspensas, temporariamente. Medida que se fez necessária para evitar uma propagação maior do vírus Sars-CoV-2, e que foi adotada por diversos municípios brasileiros, com o intuito de diminuir o problema da superlotação de leitos em hospitais, que ocasionaria um possível colapso no sistema de saúde, tanto no público quanto no privado.

Diante desse novo cenário, só no Brasil, cerca de 47 milhões de estudantes da escola básica (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [INEP], 2021) e, aproximadamente, 8 milhões e meio de estudantes do ensino superior (INEP, 2020) passaram a frequentar as aulas na modalidade remota ou a distância, conhecida como Educação a Distância (EaD). Contudo, adaptar, de forma repentina, um ensino que era desenvolvido de forma exclusivamente presencial para um modelo remoto, tornou-se um grande desafio tanto para professores quanto para alunos.

Os desafios da EaD

Uma dificuldade recorrente que se observa no modelo de ensino remoto é repensar em formas de colocar o aprendiz como ator principal do processo de aprendizagem. Quinquer (2003, citado por Behar, 2009) descreve que o modelo de avaliação é um dos instrumentos que favorece a forma como os conhecimentos de uma aula são construídos. Tal modelo é classificado pelo autor como “comunicativo ou psicossocial” no qual a aprendizagem é centrada no sujeito cuja

1 Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP)

principal característica é a aquisição da autonomia. Dessa forma, o professor tem um papel de facilitador do aprendizado para o estudante. Para isso, o docente é desafiado a apresentar alguns meios para que o estudante encontre o método ou técnicas de estudo que funcionem melhor para a sua realidade. Dentre elas inclui-se a autorregulação do aprendizado e a criação de uma rotina de estudo que se enquadre em um ritmo próprio. Porém, para que tais conhecimentos sejam apresentados aos estudantes, exige-se do professor o conhecimento de áreas multidisciplinares como a psicologia cognitiva e a neurociência, que vêm se tornando uma das áreas fundamentais para compreender os processos de ensino-aprendizagem. Contudo, a aproximação e aplicação de tais estudos das áreas supracitadas com a área de Educação ainda é muito tímida nos cursos de formação de professores no Brasil. Para tanto, a internet torna-se um dos meios promissores para a divulgação desses conhecimentos para a população.

Número de usuários de internet no Brasil

Embora tenha se ouvido muitos relatos de dificuldades para manter a presença dos estudantes nas aulas online, o tempo de atividades culturais online é bastante significativo. Segundo os dados do relatório do TIC domicílios feito pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação [cetic.br] de 2020, dentre os 152 milhões de usuários de internet no Brasil, 74% deles mencionam os vídeos, programas, filmes ou séries, como suas principais buscas por atividades culturais online. Além disso, 76% desses usuários afirmam ter acesso às redes sociais como Facebook, Instagram ou Snapchat.

Isso revela que boa parte dos usuários de internet consome conteúdos de plataformas de vídeo no formato de streaming como o YouTube (www.youtube.com) e também usa de forma frequente as redes sociais. Mostrando-se assim que tais formatos tornam-se as principais fontes de conteúdo tanto de professores quanto de alunos de um modo geral.

A aproximação do conteúdo de uso para EaD com a divulgação científica

Conforme problematizado anteriormente, a adaptação de um modelo presencial para o remoto requer muitas habilidades e conhecimentos técnicos por parte do professor. Além disso, para enfrentar os desafios da EaD, é necessário que o estudante também seja capaz de encontrar fontes de informação de forma autônoma.

Dessa forma, observou-se a oportunidade de criar conteúdos de divulgação científica, na área de Educação, que estivessem alinhados com a demanda de

conteúdos educacionais online, por conta da EaD. Para isso, foi criado o projeto “Como Aprender?” que apresenta conteúdos focados no ensino e aprendizagem de matemática e de educação geral, alinhados com a demanda de conhecimentos necessários para os estudantes adquirirem a autonomia nos estudos, tais como: métodos de estudo, ferramentas que proporcionem a metacognição ou a aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1963) apresentando estudos das áreas de psicologia cognitiva e neurociência.

Estudos sobre ensino e aprendizagem numa linguagem mais acessível

Embora a ideia do projeto tenha nascido com a demanda da EaD, os conteúdos produzidos não foram feitos para que sejam sequenciais ou tampouco apresentam formato de um curso online. Eles são independentes e diversificados, com o objetivo de divulgação de estudos relacionados à área de ensino e aprendizagem, com o objetivo de informação e entretenimento, portanto, tem predominantemente a característica de divulgação.

Para que um conteúdo de divulgação atinja o público-geral, ele precisa ter relevância e procura. Portanto, o primeiro critério utilizado para a produção do conteúdo do projeto foi pensar na demanda da população: “qual é o tipo de conteúdo que os usuários estão à procura neste momento de pandemia, na área de educação?”. Com o auxílio da ferramenta Google Trends (<https://trends.google.com.br/>) e pelo próprio buscador do YouTube, são buscados os temas e tópicos que estão sendo mais buscados de acordo com a localidade e o período.

Um segundo critério utilizado foi a produção de vídeos de curta duração (5 a 10 minutos) e que sejam independentes entre si. Tal medida torna o conteúdo compartilhável e mais propenso a encontrar públicos variados e não somente o público acadêmico ou da área de Educação. A curta duração também torna-se um fator bastante competitivo com outros conteúdos de entretenimento, combinado a um título e capa de vídeo feita em padrões que sejam compatíveis com outros vídeos similares na plataforma.

Os formatos do conteúdo e a forma de divulgação nas redes sociais

Para cada vídeo produzido, é redigido o conteúdo com o mesmo tema, em formato de texto, que são hospedados em um blog próprio (<https://blogcomoaprender.com>). O conteúdo em formato de texto também é uma forma de atingir um público que não pode consumir conteúdos multimídia, por limitação de acesso à internet, ou mesmo não consome conteúdos em vídeo.

Além desses dois principais formatos, o conteúdo do projeto é divulgado nas redes sociais: Instagram, Facebook e Quora. Cada uma dessas plataformas possui um perfil próprio de público. O Instagram e o Facebook predominam um público que está mais voltado ao consumo rápido de conteúdo. Para tanto, os conteúdos são produzidos de acordo com esse perfil de público, com imagens e textos curtos.

Já o Quora, que é uma rede social mais recente dentre essas três, possui um público que gosta de consumir conteúdos informativos textuais e mais longos que os usuários do Facebook e do Instagram. Portanto, foi criado um espaço do projeto, com o mesmo nome, onde são republicados os textos do blog, com alguma adaptação, e também são respondidas as perguntas feitas por usuários que envolvam o conteúdo de ensino e aprendizagem.

Impacto e resultados do projeto

Com cerca de um ano e meio de existência², atualmente, ele conta com mais de 11.500 seguidores, somando-se todas as plataformas e redes sociais, com mais de 400.000 visualizações de conteúdo. Só no YouTube, o conteúdo já foi compartilhado mais de 1.300 vezes.

Quanto ao perfil dos seguidores, segundo dados fornecidos pela própria plataforma do YouTube, 63% deles são da faixa dos 18 a 24 anos de idade e, em segundo lugar, com 23%, a faixa dos 35 a 44 anos de idade e os 14% restantes na faixa dos 35 a 44 anos de idade.

Em termos de feedback, os comentários mais mencionados pelos usuários têm sido a qualidade, objetividade e clareza das informações fornecidas, além da credibilidade das informações com menção a referências de livros e estudos científicos. Devido ao espaço limitado deste texto, foram deixados de ser mencionados outros detalhes, mas as estratégias de divulgação de conteúdo científico parecem bastante promissoras a longo prazo.

Considerações finais

Sabendo-se da necessidade e importância da divulgação científica, produzir conteúdos a partir de temas que sejam mais relevantes ao público-geral, tem-se mostrado uma estratégia bastante interessante para que os conteúdos de divulgação científica sejam encontrados com mais facilidade.

2 O projeto foi criado em 10 de abril de 2020

O projeto “Como Aprender?” tem como objetivo a divulgação científica de estudos voltados ao ensino e aprendizagem e também de áreas correlatas que ajudem nesse processo. Para tal, partiu-se da premissa da demanda gerada durante a pandemia pelo Ensino a Distância e, usando uma estratégia de divulgação de conteúdo específica para cada tipo de plataforma e rede social, tem demonstrado resultados bastante interessantes em números, com pouco mais de um ano e meio de existência do projeto.

Referências bibliográficas

- Ausubel, D. P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton
- Behar, P. A. (2009). *Modelos Pedagógicos para a Educação a Distância*. Porto Alegre: Artmed
- Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação [cetic.br] (2020) *Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2019 – principais resultados*. https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2019_coletiva_imprensa.pdf.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2020). *Sinopse Estatística da Educação Superior de 2019*. http://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/sinopses_estatisticas/sinopses_educacao_superior/sinopse_educacao_superior_2019.zip
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2021). *Censo da educação básica 2020: resumo técnico*. https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf

Hacia una campaña intensiva para usar energías renovables

Juan Tonda Mazón (juantonda@ier.unam.mx)¹

En los últimos tres años se ha detenido en México el acelerado crecimiento de las energías renovables para privilegiar el uso de los combustibles fósiles como son el petróleo, el gas y el carbón, así como centrales nucleoelectricas. En particular, se ha detenido el acelerado crecimiento de las centrales fotovoltaicas y eolicas de parques de aerogeneradores para continuar con las termoeléctricas que emplean gas natural y combustóleo, así como construir dos nuevas centrales nucleares con el riesgo que ello significa.

Con el pretexto de que la intermitencia de fuentes como la fotovoltaica y los aerogeneradores afectan al funcionamiento de la red se quiere detener su crecimiento, a pesar de que dichas fuentes, junto con la energía geotérmica, son las más baratas para producir energía eléctrica. Para que una fuente de energía intermitente la proporcione de manera continua se emplean los sistemas de almacenamiento de energía; de los cuales a gran escala se puede emplear el bombeo hidráulico, el almacenamiento del calor en recipientes con sales fundidas y también los bancos de baterías de ion de litio que como se sabe son los que utilizan hoy la mayoría de los automóviles eléctricos.

Para que las energías renovables intermitentes como la solar fotovoltaica y la eólica no afecten a la red eléctrica se emplean nuevos sistemas electrónicos de potencia especiales para las energías renovables que la controlan de manera diferente a los tradicionales. En el caso de la energía termo solar con espejos concentradores de energía llamados heliostatos unidos a cavernas o recipientes de sal fundida que almacenan el calor se puede producir energía eléctrica las 24 horas del día y todo el año; y, así se evita que haya intermitencia. Existen decenas de plantas termo solares en todo el mundo que se pueden instalar en México y otros países.

En el reciente boletín de prensa del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, sus siglas en inglés) señala: "Se ofrecen nuevas estimaciones sobre las probabilidades de sobrepasar el nivel de calentamiento global de 1.5 °C, en las próximas décadas, y se concluye que, a menos que las

1 Unidad de Comunicación de la Ciencia -Instituto de Energías Renovables, UNAM, México

emisiones de gases de efecto invernadero se reduzcan de manera inmediata, rápida y a gran escala, limitar el calentamiento a cerca de 1.5 °C o incluso a 2 °C será un objetivo inalcanzable.” Más adelante apunta que “con un calentamiento de 1.5 °C, se producirá un aumento de las olas de calor, se alargarán las estaciones cálidas y se acortarán las estaciones frías; mientras que con un calentamiento global de 2 °C los episodios de calor extremo alcanzarían con mayor frecuencia umbrales de tolerancia críticos para la agricultura y la salud.”

Por ello, en el caso de México y otros países de Latinoamérica como Venezuela y Chile, por mencionar solo algunos, es necesario llegar a cero emisiones de los principales gases de efecto invernadero (GEI) que son el bióxido de carbono (CO₂) y el gas metano (CH₄). La producción de CO₂ está directamente relacionada con la cantidad de centrales productoras de energía eléctrica que usan petróleo, gas y carbón y, sobre todo, con el uso de gasolinas y gas en el transporte (en México representa alrededor del 45% del consumo de energía). Por ello, la necesidad urgente de contar con automóviles, camiones, trenes, trolebuses y cable-buses eléctricos, así como el metro. Y que la energía eléctrica que utilicen dichos transportes se produzca con fuentes renovables de energía.

En casi todo el mundo cada país hizo un compromiso en el Acuerdo de París firmado en abril de 2016 (COP21) para comprometerse a reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera en el año 2024. En el caso de México, según las estimaciones actuales, México solo logrará un 29.5% en lugar del 35% que había prometido. En Argentina ocurrirá algo similar.

A partir de los estudios sobre energía que se han hecho en la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y en Instituto de Energías Renovables de la UNAM, se ha concluido que es necesaria una campaña más agresiva sobre las energías renovables en los medios masivos de comunicación y en las redes.

Para colaborar con dicho objetivo se propone en el presente trabajo realizar primero una encuesta a población abierta en la que se pregunte sobre los conocimientos que tiene la población sobre el Cambio Climático Global, las formas de mitigar sus efectos, los cambios que se han producido en el clima, la agricultura, la flora y la fauna y la salud, las diferentes formas de producir y utilizar la energía, el petróleo, el gas, el carbón y la madera, así como la energía del Sol, el viento y el agua.

A partir de los resultados de dicha encuesta, se pondrá especial atención sobre aquellos conceptos que es necesario divulgar en diferentes medios de comunicación.

Se iniciará con una página de Internet con un blog manejado por varios comunicadores de la ciencia que se irán integrando poco a poco de los interesados en interactuar con los visitantes para responder dudas e intercambiar información sobre Cambio Climático Global, energías renovables y otras medidas para lograr objetivos inmediatos concretos.

Una segunda encuesta se aplicará a los diputados y senadores, así como a quienes toman decisiones sobre la política energética de México y podrá aplicar a otros países para saber cuáles son sus conocimientos sobre el Cambio Climático Global, fuentes renovables de energía, transportes eléctricos, reforestación del planeta y gas metano.

De los resultados de esta segunda encuesta se realizará otra nueva página de Internet destinada a tomadores de decisiones. En ella, a partir de la encuesta realizada, se proporcionarán las bases para comprender dónde nos encontramos y hacia dónde queremos ir. En esta segunda página los comunicadores de la ciencia y periodistas de ciencia nos encargaremos, además responder dudas y preguntas de los tomadores de decisiones, ponerlos en contacto con los expertos en el tema para su consulta directa como asesores.

Con los resultados de ambas encuestas y sus respectivas páginas interactivas de Internet se podrá diseñar y llevar a cabo una campaña intensiva para usar las energías renovables como una forma efectiva de mitigar los efectos del Cambio Climático Global, apoyada por el gobierno, iniciativa privada, otros países y organismos internacionales.

Mientras tanto es deseable que los divulgadores de la ciencia de América Latina y el Caribe unamos esfuerzos para que en nuestros diferentes medios logremos promover el uso de energías renovables a pequeña y gran escala, así como urgir a los gobiernos de los países para que las empleen de inmediato.

Referencias bibliográficas

IPCC (2021, 9 de agosto). "El cambio climático es generalizado, rápido y se está intensificando", Comunicado de prensa del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf

OLADE. *Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2020*, OLADE, 2021 <http://www.olade.org/publicaciones/panorama-energetico-de-america-latina-y-el-caribe-2020/>

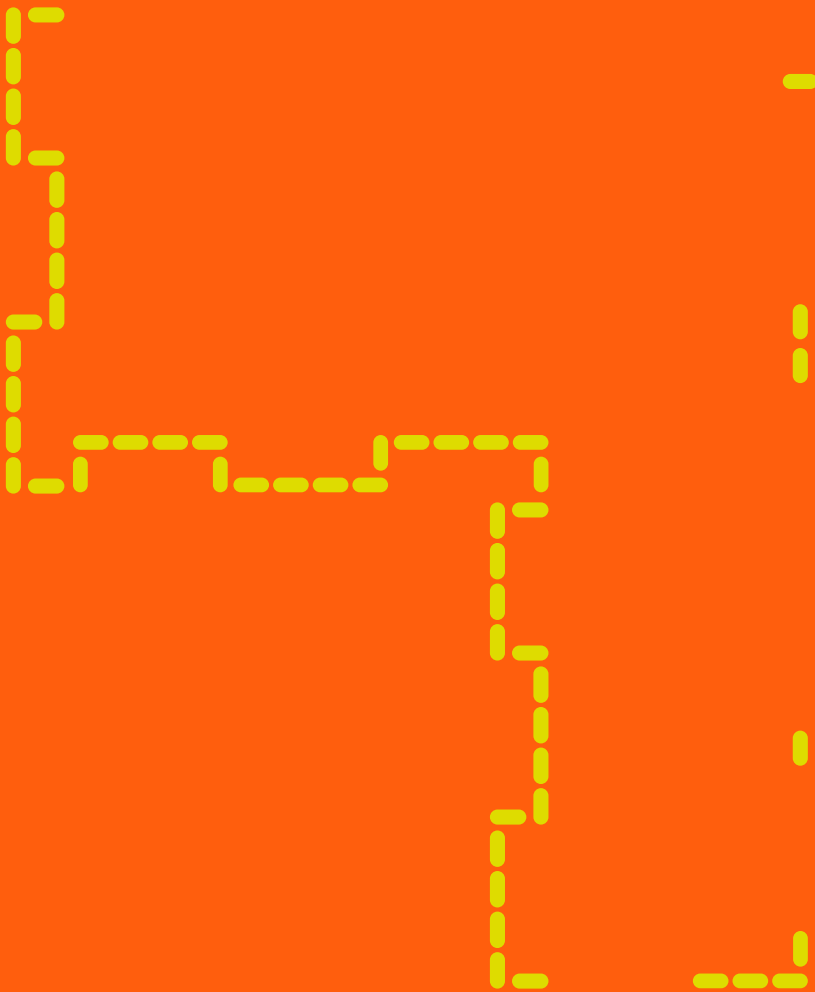
Tonda, J. (28 de febrero de 2021). ¿Por qué se necesitan las energías renovables?. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2021/02/28/opinion/014a1pol>

Tonda, J. (15 de marzo de 2021). La necesidad de usar energías renovables. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2021/03/15/opinion/014a2pol>

United Nation. (2021, noviembre). Glasgow Climate Change Conference – October-November 2021. <https://unfccc.int/es/node/307746>

Trabajos académicos

Profesionalización



Grupos focais on-line na pesquisa em divulgação científica: um relato de experiência

Renata Maria Borges Fontanetto (renatafontanetto@gmail.com)¹
Marina Ramalho e Silva (marina.ramalho@fiocruz.br)¹

Palavras-chave: Divulgação científica; Grupo Focal; Grupo Focal on-line; Metodologia de pesquisa; WhatsApp

Introdução

Com a pandemia de COVID-19, muitas pesquisas na área da divulgação científica tiveram que ser adaptadas devido à adoção de medidas de isolamento social. Este trabalho aborda uma experiência das autoras no contexto do mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Brasil. A dissertação de mestrado em questão, "Divulgação científica e gênero: o olhar de jovens mulheres para a temática mulheres nas ciências e vlogs", foi defendida em abril de 2021. O objetivo foi investigar como vídeos de divulgação científica no YouTube que abordam o tema "mulheres nas ciências" podem estimular o debate entre jovens de ensino médio de escolas públicas do Rio de Janeiro. Antes da pandemia, os grupos focais presenciais seriam a técnica metodológica utilizada, mas eles foram substituídos por grupos focais on-line pelo WhatsApp. Neste breve artigo, vamos abordar alguns desafios encontrados ao longo da pesquisa, de forma a trazer uma reflexão para pesquisadores que queiram aplicar essa técnica metodológica no futuro.

Segundo Barbour e Kitzinger (1999), o grupo focal é uma discussão em grupo, com foco no aprofundamento de determinadas questões que dialogam com os objetivos do estudo. Para obter dados para a pesquisa, a interação entre os participantes do grupo é fundamental. Para isso ocorrer, um pesquisador precisa atuar na moderação, ficando atento a uma série de fatores: à dinâmica da conversa, às pistas visuais, aos participantes mais ativos e aos menos engajados,

¹ Instituição: Museu da Vida - Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro - Brasil

aos silêncios, buscando sempre fomentar a discussão. Geralmente, os grupos focais também contam com um pesquisador observador, que anota momentos importantes da dinâmica em grupo e contribui para a análise dos dados num momento posterior, trazendo insights sobre os diálogos e as pessoas que podem ter passado despercebidos para quem conduz a conversa. Ainda de acordo com as autoras, a dinâmica de interação entre os participantes é o que diferencia o grupo focal das entrevistas em grupo, quando o pesquisador direciona questões individuais a cada entrevistado. Para iniciar a conversa, o pesquisador costuma partir de um roteiro semiestruturado, mas é necessário se mostrar aberto a questões que podem surgir no momento, já que cada grupo focal é único devido à individualidade de cada participante.

Quando realizado em meio digital, os grupos focais perdem algumas dessas características e adquirem outras. Dueñas e López (2013) comentam fatores importantes para a adaptação de grupos de discussão para o on-line. Grupos de discussão são diferentes de grupos focais, mas a preocupação sobre a transição do off-line para o on-line se assemelha em ambas essas técnicas. A característica, segundo os autores, que distingue a primeira dinâmica da segunda é a figura do mediador: nos grupos de discussão, essa pessoa intervém apenas nos momentos em que a comunicação está fora de controle ou quando precisa ser redirecionada. No grupo focal, por outro lado, o pesquisador segue uma lista de perguntas pré-estabelecidas, pode exibir materiais de estímulos e desempenha um papel mais protagonista. Na adaptação de uma dinâmica em grupo – como os grupos de discussão e os grupos focais – para o digital, é preciso atentar para alguns detalhes. Por exemplo, na falta do contato visual, emoticons podem atuar na expressão das emoções; presencialmente, a figura do moderador acaba ficando menos marcada, enquanto no on-line, como as pessoas não se veem, é possível que o pesquisador tenha que estimular mais que as pessoas opinem; os participantes podem aderir menos à discussão e se sentir menos engajados a responder.

Grupos focais no WhatsApp

Para adaptar a pesquisa, optamos por realizar grupos focais on-line pelo WhatsApp, aplicativo de mensagens instantâneas utilizado por mais de 2 bilhões de pessoas em mais de 180 países. Gratuito, oferece aos usuários a possibilidade de envio de mensagens por texto, áudio, vídeo, fotografia, emojis, entre outros formatos. O WhatsApp aparece em terceiro lugar no ranking mundial de redes sociais mais acessadas, atrás apenas de Facebook e YouTube, e é também a terceira rede social mais acessada pelos brasileiros (WE ARE SOCIAL e HOOTSUITE, 2020). Entre jovens brasileiros de 15 a 24 anos, o aplicativo foi o terceiro mencionado para acessar informações sobre ciência e tecnologia, perdendo

apenas para o Google e o YouTube (Massarani et al., 2021). Essa popularidade do WhatsApp e uso pelos jovens pesou na nossa decisão de realizar os grupos focais on-line por essa rede social.

Chen e Neo (2019) realizaram grupos focais on-line e off-line em Singapura e compararam os dados para avaliar a aplicação dessa técnica. O computador costumava ser o meio mais utilizado para a realização de grupos focais on-line desde o final da década de 1990, mas, recentemente, com os grupos focais mobile, os smartphones começaram a ser utilizados. Segundo as autoras, neste caso, a comunicação fica mais parecida com a comunicação oral do dia a dia, enquanto, por e-mail, por exemplo, é possível encontrar mais formalidade. Elas conduziram grupos assíncronos durante cinco dias, com uma atividade e tópico para debate a cada dia, porque o aplicativo é utilizado no cotidiano de forma intermitente. Em comparação com os grupos off-line, elas encontraram nas dinâmicas on-line: uma quantidade menor de palavras por participante, respostas mais curtas e imediatas, melhor distribuição das respostas por participante, o que sugere uma participação mais equilibrada, possibilidade de um participante se sentir mais à vontade de expressar opiniões delicadas e sensíveis, talvez por não haver contato visual. Depois da dinâmica, as transcrições eram baixadas diretamente no celular do pesquisador moderador porque o WhatsApp oferece esse recurso, o que é uma vantagem para a pesquisa. Além disso, elas observaram participantes mais atuantes tanto em um grupo focal on-line quanto em um off-line. No primeiro caso, a presença marcante dessa pessoa não foi tão notada ou disruptiva quanto no segundo. Para as autoras, o grupo focal on-line que mais rendeu foi aquele com pessoas mais jovens, o que indica uma fluidez no diálogo para os grupos com nativos digitais. Quanto às questões éticas, a preocupação deve permanecer igual ou maior que nos grupos focais off-line, já que os pesquisadores precisam considerar a possibilidade, por exemplo, de vazamento de informação, uma vez que as mensagens podem ser encaminhadas a terceiros e é fácil dar print da tela. Pensar em aplicativos que podem anonimizar o número dos participantes, como o Telegram, ler as leis de uso do próprio aplicativo, pedir que os participantes troquem a foto ou a informação de bio pessoal caso se sintam mais confortáveis logo no início da dinâmica e retirar todos os participantes do grupo assim que a dinâmica acabar podem ser estratégias que ajudam a minimizar riscos.

Os grupos focais on-line na metodologia

Realizamos três grupos focais on-line com jovens mulheres do ensino médio de escolas públicas do Rio de Janeiro, reunindo de quatro a cinco participantes por grupo numa dinâmica assíncrona (total de 14 participantes). Como o tema da pesquisa dialogava com representatividade feminina nas ciências e gênero, optamos por incluir apenas mulheres nos grupos para que elas se sentissem

mais confortáveis a dialogar. Duas características principais compuseram a identidade das participantes na composição dos grupos: escolaridade (ensino médio) e gênero (feminino). As jovens precisavam ter o hábito de assistir a canais de qualquer tema no YouTube e ter acesso a WhatsApp num celular. A escolha por estudantes de ensino médio se deu porque é o segmento educacional que precede a universidade. Em um dos nossos objetivos específicos, propusemos avaliar em que medida a discussão sobre carreiras científicas se fazia presente para essas jovens que poderiam já estar pensando em entrar numa universidade.

Passada a fase de tentar encontrar as participantes para o estudo, reunir aquelas interessadas, combinar o dia da dinâmica e coletar o consentimento de participação na pesquisa – incluindo o consentimento dos responsáveis maiores de idade no caso das participantes menores de 18 anos, acabamos realizando os três grupos on-line entre outubro e dezembro de 2020. Com base na literatura da área, estipulamos três dias para cada grupo focal, indo na linha do que Chen e Neo (2019) fizeram: grupos assíncronos, distribuídos em alguns dias devido à natureza intermitente do aplicativo. No entanto, como veremos mais adiante, optamos por diminuir a quantidade de dias depois do primeiro grupo focal. A autora principal da pesquisa acompanhou e conduziu os grupos sempre acompanhada de uma pesquisadora observadora – a própria orientadora ou uma pesquisadora parceira – e da profissional que transcreveu os áudios posteriormente.

Desafios e discussões

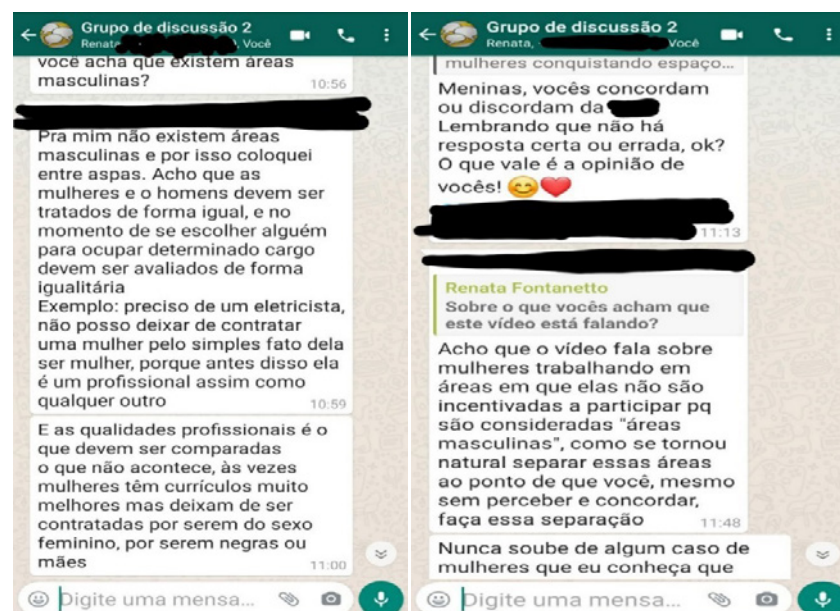
Tivemos dificuldade para conseguir alcançar uma boa interação nos grupos. Na condução e nas transcrições, observamos momentos de muito silêncio e por vezes falas de apenas uma única participante. Nesses momentos de falta de diálogo com outras participantes, às vezes por horas seguidas mesmo com a tentativa de estímulo da moderadora, sentimos dificuldade em reconhecer uma dinâmica de grupo focal, como explica Barbour (2007). O momento mais se caracterizava como uma entrevista em grupo, com a voz de uma ou outra participante. De acordo com Barbour (2007), os silêncios são tão importantes quanto o que é expressado. Esses silêncios das participantes menos ativas, no nosso estudo, podem ter acontecido por diferentes motivos: talvez o material de estímulo (vídeos de divulgação científica no YouTube) não estivesse agradando, elas poderiam não estar interessadas nos tópicos do debate, algum incômodo ou discordância em relação à evolução da conversa ou mesmo afazeres pessoais, como estudo e trabalho, e afazeres domésticos, muitas vezes mais concentrados nas mulheres do que nos homens. No terceiro grupo focal, por exemplo, uma aluna sequer participou. No primeiro, duas alunas menos ativas demonstraram um incômodo em relação aos lugares impostos às mulheres na sociedade, mas, a partir da tarde do primeiro dia, não se manifestaram mais até o fim do terceiro dia. Uma outra aluna deste mesmo

P_C_BORGES

grupo focal tinha acabado de ser mãe e cuidava da irmã pequena em casa, o que pode explicar os momentos de ausência.

A pesquisadora que conduziu os grupos precisou se manifestar diversas vezes para incentivar a interação entre as participantes, o que dialoga com o que foi observado por Dueñas e López (2013) sobre a presença do moderador na dinâmica on-line. Outro ponto importante a ser mencionado foi o uso de emoticons. No nosso estudo, pedimos que as participantes utilizassem mensagens em texto ou em áudio. A pessoa que mais utilizou emoticons foi a moderadora – até mesmo para incentivar o grupo a utilizá-los. O uso desse tipo de linguagem virtual pelas nossas participantes foi pequeno, sendo o texto e o áudio as formas de comunicação mais frequentes. No terceiro grupo focal, o áudio não foi utilizado.

Como observado por Chen e Neo (2019), bem como por Moore, Mckee e Mcloughlin (2015), a comunicação de um grupo focal on-line pode se desenvolver de forma menos aprofundada. No entanto, presenciamos respostas aprofundadas e longas por parte de diferentes jovens, como mostram as imagens abaixo. Por mais que tenhamos tido momentos de silêncio, houve também espaço para a interação e para as respostas contextualizadas. No primeiro grupo focal, tivemos uma participante que perguntou se poderia compartilhar vídeos de um canal do YouTube de que gostava, mostrando um engajamento em relação ao tema de discussão. Em todos os grupos, tivemos participantes que se expressavam de forma aprofundada sobre o tema das mulheres nas ciências. Na nossa experiência, o áudio se mostrou uma ferramenta importante para a contextualização de opiniões.



Sobre a quantidade de participantes, Bordini e Sperb (2013) afirmam que muitos grupos focais on-line são realizados com até dez pessoas. Já Moore,

Mckee e Mcloughlin (2015), por exemplo, realizaram dez grupos focais on-line síncronos pelo Reino Unido, a maioria com quatro indivíduos e um número menor contendo três pessoas. Bordini e Sperb (2013) ressaltam que é importante levar em consideração que alguém pode desistir e não querer mais participar. Por isso, recomendam a realização de grupos focais sempre com um número maior de participantes, pensando em possíveis desistências. Deixamos aqui a sugestão para futuros pesquisadores de tentar reunir um número de participantes maior que o recomendado para a pesquisa quando forem realizar dinâmicas on-line, tendo em vista possíveis desistências e pouca participação nos grupos. Devido à pandemia, tivemos dificuldade para alcançar e convencer as pessoas, mas conseguimos juntar alunas de escolas e localidades diferentes, o que diversificou as vozes e acabou sendo um ponto positivo para o estudo. Se fosse no contexto off-line, certamente não teríamos conseguido as diversidades geográfica e escolar porque faríamos os grupos focais num único colégio.

Por último, gostaríamos de ressaltar que, assim como foi feito por Chen e Neo (2019), é interessante pensar em distribuir ao máximo as tarefas da dinâmica, focando em uma atividade e/ou tópico de discussão por dia. Considerando a realidade de alunas de ensino médio, que poderiam estar acompanhando aulas, percebemos que nossa dinâmica inicial de três dias, incluindo sábado e domingo, não funcionou tão bem. A alternativa que funcionou melhor foi a realização em apenas um dia com poucas perguntas ao longo da dinâmica.

Apesar dos desafios e das dificuldades impostas pela técnica on-line, concluímos que o uso dos grupos focais on-line assíncronos via WhatsApp foi uma alternativa acertada dentro do contexto da pandemia, resultando numa dissertação rica, com participação importante das participantes do estudo. Entretanto, cada pesquisador deve sempre pesar os prós e contras dos grupos focais on-line e off-line, ponderando sobre a melhor alternativa em cada contexto de pesquisa.

Aprovação no comitê de ética

Este estudo foi aprovado pelo Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) de número 28889920.3.0000.5241, emitido pelo Conselho de Ética em Pesquisa da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, da Fundação Oswaldo Cruz (CEP/EPSJV).

Referências bibliográficas

Barbour, R. S. y Kitzinger, J. (ed). (1999). *Developing Focus Groups Research – Politics, Theory and practice*. <https://dx.doi.org/10.4135/9781849208857>.

- Barbour, R. (2007). *Doing Focus Groups*. <https://dx.doi.org/10.4135/9781849208956>.
- Bordini, G. S. y Sperb, T. M. (2013). Grupos Focais Online e Pesquisa em Psicologia: Revisão de Estudos Empíricos entre 2001 e 2011. *Interação em Psicologia, Curitiba*, 17(2), p. 195-205. <http://dx.doi.org/10.5380/psi.v17i2.28480>
- Chen, J.; Neo, P. (2019). Texting the waters: An assessment of focus groups conducted via the WhatsApp smartphone messaging application. *Methodological Innovations*, v. 12, n. 3, p. 1-10.
- Dueñas, F. J. D.; López, T. C. (2013). El carácter híbrido de las dinámicas grupales online: del grupo de discusión al grupo focal. *Aposta - Revista de Ciencias Sociales*, 58. ISSN: 1696-7348. <http://www.apostadigital.com/revistav3/hemeroteca/fjavierp1.pdf>.
- Massarani, L. et al. (2021). *O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia : pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT)*. Fiocruz/COC; INCT-CPCT. 225 p. il.
- Moore, T., McKee, K., & McLoughlin, P. J. (2015). Online focus groups and qualitative research in the social sciences: their merits and limitations in a study of housing and youth. *People, Place and Policy*, 9(1), 17-28. <https://doi.org/10.3351/ppp.0009.0001.0002>
- We are social; Hootsuite. (2020). Digital 2020: Brazil. DATAREPORTAL. <https://datareportal.com/reports/digital-2020-brazil?rq=brazil>.
- WhatsApp. O que é o WhatsApp?. https://www.whatsapp.com/?l=pt_br.

Recreación en Cadena y la construcción de la comunidad de talleristas en México

Miguel García-Guerrero¹;
César Augusto Martínez-Rocha¹

Resumen

Los talleres de ciencia recreativa invitan a sus participantes a construir experiencias científicas a partir de fenómenos naturales para darle significado a los temas que abordan. En un sentido aún más profundo, forman comunidades para explorar, descubrir y discutir diferentes aspectos de la ciencia y tecnología.

Y la construcción de comunidades no queda únicamente en el trabajo con el público. En la mayoría de los casos los talleres son promovidos por colectivos organizados de forma expresa para realizar estas actividades. Es común que los nuevos grupos dedicados a esta labor inviertan meses o años para lograr metodologías efectivas de trabajo, proceso que podría acelerarse considerablemente con el apoyo adecuado. Al tener acceso al aporte de las personas y grupos que trabajaron previamente, las nuevas organizaciones pueden avanzar más rápido en su esfuerzo y ofrecer aportes que pueden enriquecer a sus colegas.

Los grupos pueden beneficiarse de una estructura más amplia para aprovechar aportes pasados, articular sus voces y lograr construir los paradigmas de una comunidad académica. Desde mediados de la década de 1990 se realizaron varios esfuerzos para crear una iniciativa en esta dirección, aunque ninguno logró consolidarse hasta que en 2016 se creó Recreación en Cadena, la Red Mexicana de Talleristas de Ciencia.

El presente trabajo da cuenta de 5 años de trabajo para establecer programas sistemáticos para el desarrollo de las organizaciones de talleristas en México. Todo esto con el eje de un gran taller de talleristas que se consolidó en una red: una Red para unirlos a todos. Una Red para encontrarlos, una Red para atraerlos a todos y unirlos por los talleres.

Palabras clave: Talleres de ciencia recreativa, Comunidades de práctica, Grupos de divulgación

¹ Recreación en Cadena, Red Mexicana de Ciencia Recreativa

Introducción

La comunidad es una parte esencial de la ciencia: el trabajo de cualquier científico apunta a dar a conocer sus resultados a colegas que podrán validarlos y aprovecharlos. A su vez, todo nuevo investigador se apoya en los aportes del conjunto de personas que han trabajado en su área. El concepto mismo de paradigma (Kuhn, 1971) está íntimamente ligado a esta naturaleza social.

Los talleres de ciencia recreativa (TCR) son un medio que, en su esencia misma, busca crear comunidades de personas que viven una experiencia científica a partir de una triple interacción: física, intelectual y emocional (García et al., 2020). Esto brinda la oportunidad de que los participantes conozcan a la ciencia no sólo como algo que se aprende sino algo que se hace (Blanco, 2004). En los TCR los participantes exploran, descubren, discuten y sacan conclusiones por sí mismos, trascendiendo la mera transmisión de información a partir de la autoridad de los especialistas (García y Lewenstein, 2020).

La ciencia recreativa se entiende con un doble significado: con el desarrollo de experiencias científicas gratificantes y la construcción de conocimientos científicos en un nuevo contexto (*re-creación*), tomando en cuenta las condiciones particulares de las personas involucradas (Alcíbar Cuello, 2004; García-Molina, 2011; Lewenstein, 2013).

Las organizaciones que promueven este tipo de actividades, a su vez, procuran ambientes que fomentan el desarrollo de conocimientos y habilidades necesarias para su labor. Se inicia a sus integrantes en las habilidades didácticas y los conocimientos científicos implícitos en los talleres; en este sentido, se constituyen en comunidades de práctica (Wenger, 2011): conjuntos de personas que se involucran en un proceso de aprendizaje colectivo en un dominio particular.

En México los TCR cuentan con una trayectoria de más de tres décadas de trabajo en diferentes partes del país, con aportes de numerosos grupos e individuos. Pero muchas iniciativas se desarrollaron de forma aislada; con la desventaja de tener que iniciar prácticamente desde cero, sin poder aprovechar los avances de los colegas. Desde la década de 1990 se intentó consolidar la cooperación entre grupos, pero nunca se logró la sinergia necesaria para formalizarla. Si bien la principal característica de un taller se encuentra en el trabajo colectivo por mucho tiempo los grupos siguieron avanzando de forma desarticulada.

La propuesta de crear la Red Mexicana de Talleristas de Ciencia se presentó en 2016 durante la sesión de clausura del Primer Coloquio Nacional de Ciencia Recreativa. El evento contó con la participación de 9 grupos procedentes de 6 entidades (Ciudad de México, Estado de México, Michoacán, San Luis Potosí, Tabasco y Zacatecas), los cuales acordaron crear esta Red para promover el avance y la profesionalización de los TCR en México.

Recreación en Cadena ayudó a establecer bases sistemáticas para compartir ideas, experiencias y propuestas entre los diferentes grupos a nivel nacional;

así como fomentar sinergias para que los grupos logren mucho más de lo que pueden hacer de manera independiente. Sumándose a reforzar los vínculos entre los individuos y el acceso y procesamiento de la información con el propósito de generar una Sociedad del Conocimiento (Ávalos, 2013) y de igual manera contribuir al desarrollo de la Cultura Científica en nuestro país. El presente trabajo aborda los puntos fundamentales en la evolución de esta Red, así como las perspectivas para su avance en los próximos años.

Construir una comunidad de grupos

Una Red dedicada al trabajo conjunto de los grupos de divulgación, como Recreación en Cadena, puede entenderse como una comunidad de práctica que coordina la acción de los miembros a nivel nacional y promueve una discusión profesional sobre su labor (García y Lewenstein, 2020). En este sentido, a partir de la perspectiva de Wenger (1999), la construcción de la Red requería tres elementos clave que se han convertido en los ejes de trabajo de Recreación en Cadena: dominio, comunidad y práctica.

1. Dominio

Pertenecer a una comunidad de práctica implica conocimiento y competencia sobre el área que da sentido a su existencia. Para nuestra Red, el espacio inicial que definió su dominio es el mismo evento que le dio origen: el Coloquio Nacional de Ciencia Recreativa. Aquí cabe señalar que la visión de los TCR, con sus bases y metodología, no es estática, sino que, como parte del intercambio de experiencias y la discusión académica, se encuentra en constante evolución.

Para dar cuenta del avance de este proceso, podemos mostrar la evolución del evento a lo largo de los últimos 5 años:

Tabla 1. Evolución del Coloquio Nacional de Ciencia Recreativa de 2016 a 2021.

| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Asistentes | 48 | 88 | 150 | 125 | 109 | 105 |
| Estados participantes | 6 | 12 | 17 | 13 | 10 | 11 |
| Conferencias | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| Paneles de Expertos | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Ponencias | 13 | 30 | 41 | 42 | 41 | 38 |

Los Coloquios se llevaron a cabo de forma presencial en las siguientes ciudades: Zacatecas (2016), Villahermosa (2017), San Luis Potosí (2018) y Ciudad de México (2019). Debido a la pandemia ocasionada por la COVID-19, en 2020 (Guadalajara) y 2021 (Guanajuato) las actividades se realizaron a través de plataformas digitales, aunque se contó con la participación de los grupos de esas ciudades en la organización.

Cabe señalar que para los eventos de 2017 y 2018 se contó con apoyo de dos proyectos, financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, para cubrir los gastos de asistencia de representantes de los grupos miembros de la Red. Con esto en mente se entiende la reducción en el número de estados presentes. En todo caso vemos que la participación se encuentra en un nivel sostenido que refleja la madurez que se empieza a lograr con la comunidad de grupos.

Aunado a lo anterior, el impulso al dominio que da sentido a Recreación en Cadena se promueve a través de cursos relacionados con el desarrollo de actividades de ciencia recreativa. Los dos primeros tuvieron una duración de 10 horas y se llevaron a cabo, de forma simultánea, durante el Coloquio de 2019 con una participación total de 43 personas. Para 2020 se realizó en línea un curso más profundo (40 horas) que involucró a 50 personas.

En cuanto a la estructura y forma de estos Coloquios, es importante destacar la evolución palpable en cada una de sus ediciones, donde hemos pasado del intercambio de experiencias entre grupos, hasta la investigación y análisis de las actividades que realizan los participantes.

El siguiente reto en materia de profesionalización para los integrantes de Recreación en Cadena es la formación integral a través del Coloquio Nacional donde se buscará la capacitación en temas satélite que giran en torno al quehacer diario de un tallerista, tales como el manejo de recursos financieros y marketing; así como la especialización en aspectos útiles para la comunidad de talleristas que van desde los temas base de cómo iniciar actividades, hasta el seguimiento y evaluación.

2. Comunidad

La misión de los grupos que integran Recreación en Cadena está íntimamente ligada a la participación de un creciente número de personas en actividades de ciencia recreativa. Esto implica sumar al mayor número posible de organizaciones para colaborar en nuestro trabajo, así como inspirar a posibles aliados (profesores, investigadores, gestores culturales, etc.) a unirse para multiplicar la labor que llevamos a cabo.

Así, cada año nuestra Red abre una convocatoria para integrar a nuevos miembros con el fin de enriquecer la discusión que llevamos a cabo, además de llevar actividades sistemáticas a un creciente número de sedes. Claro que el

afán de crecer se debe equilibrar con la necesidad de asegurar que los nuevos miembros cuenten con una trayectoria que brinde certeza sobre su experiencia, capacidad y compromiso. Para este fin se integró un comité de mérito, integrado por divulgadores de reconocida trayectoria, que revisa los expedientes de los candidatos.

El primer año que se abrió convocatoria, 2018, tres nuevos grupos se integraron a la red y para 2019 se sumaron otras dos organizaciones. En 2020 por primera vez se abrió la posibilidad para integrar miembros individuales, la cual fue aprovechada por dos personas que se integraron a la par de un grupo nuevo. En la convocatoria más reciente (2021) se admitieron tres grupos.

Durante estas convocatorias se dio especial relevancia a los TCR presenciales y a esta forma de especialidad, sin embargo -tras la experiencia ganada con el distanciamiento social de los últimos meses y la identificación de otras capacidades entre la comunidad de grupos consolidados y emergentes en el país-, se optó por ampliar el panorama de la Red, cambiando así de Red Mexicana de Talleristas de Ciencia a Red Mexicana de Ciencia Recreativa. Esto tuvo la finalidad de respaldar no solo a los TCR, sino a todas aquellas actividades que cumplan con la triple interacción, sumando ahora actividades como charlas de divulgación, demostraciones, juegos y teatro. Con esta acción se pretende integrar nuevos talentos a la comunidad de nuestra Red.

Cabe destacar que ni las organizaciones que se integraron recientemente ni los grupos fundadores tienen un lugar permanente en Recreación en Cadena. Como comunidad de práctica, es esencial que todos los miembros se mantengan activos tanto en la parte de discusión inherente al dominio, como en los proyectos que le dan un sentido práctico a la Red.

3. Práctica

Desde un inicio los grupos involucrados tuvieron claro que sería necesario contar con actividades articuladas para que hacer sentir su presencia a escala nacional, además de dar identidad a la Red. Esto se reforzó al detectar que los principales eventos de ciencia recreativa en México tenían un origen extranjero: la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte; ExpoCiencias con el Movimiento Internacional por un Recreo Científico y Tecnológico; y la Noche de las Estrellas con una gran tradición francesa. Así, surgió la propuesta de crear un evento con origen 100% mexicano: Suma Ciencia.

La iniciativa se ha convertido en insignia de Recreación en Cadena, con el impulso al desarrollo de TCR en espacios públicos -plazas, jardines, parques, etc.-, para acercar la ciencia y la tecnología a sectores que tradicionalmente no se involucran en actividades de comunicación pública de la ciencia. Para darle un mayor impacto nacional a Suma Ciencia, cada dos meses se elige un fin de semana para que todos los grupos miembros realicen actividades en sus respectivas sedes.

Esto además sirve para invitar al público a participar en otras actividades regulares de divulgación.

Hasta noviembre de 2019, los eventos Suma Ciencia habían atendido a más de 75,000 personas a nivel nacional. Desde entonces las actividades se han desarrollado a través de plataformas digitales, debido a la contingencia derivada por la COVID-19; hasta el día de hoy continúan llevándose a cabo, en algunos casos de manera híbrida e innovando en las estrategias para adaptarnos a las nuevas formas de normalidad. Sin duda alguna, este será el reto más grande de los próximos meses, donde tenemos que ajustarnos a los protocolos de prevención y desinfección, las medidas necesarias para el manejo compartido de materiales y las nuevas formas y reglas de la presencialidad.

Conclusiones

Al paso de 6 Coloquios Nacionales, más de 75,000 personas atendidas en los Suma Ciencia y la hermandad de 22 grupos colaboradores de nuestra Red distribuidos en diferentes puntos del territorio nacional, en 5 años de trabajo, nos hemos dado cuenta de la importancia del seguimiento, apoyo y consolidación de nuestras acciones. Muchos de nuestros miembros han logrado la consolidación de alianzas con otros organismos de sus ciudades sede, la profesionalización de sus actividades y principalmente, el reconocimiento de las mismas.

Estamos seguros que al día hoy hemos construido una comunidad creciente de organizaciones y personas apasionadas por las actividades de ciencia recreativa. Todas ellas, con su labor, logran encontrar a otros, atraerlos hacia nuestro quehacer e integrarlos a nuestra gran familia para lograr una anhelada recreación en cadena.

Referencias bibliográficas

- Alcíbar Cuello, M. (2004). La divulgación mediática de la ciencia y la tecnología como recontextualización discursiva. *Anàlisi: Quaderns de comunicació i cultura*, 31, 43-70.
- Ávalos Rosado, M. (2013). La sociedad del conocimiento.
- Blanco, Á. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* - 2004 (2) pp 70-86. <http://rodin.uca.es:80/xmlui/handle/10498/16448>
- García-Guerrero, M., Lewenstein, B., Michel Sandoval, B. y Esparza, V. (2020). Los talleres de ciencia recreativa y la retroalimentación acción-reflexión. *Journal of Science Communication América Latina*, 03(01). <https://doi.org/10.22323/3.03010802>

P_C_GARCÍA-GUERRERO

- García-Guerrero, M. y Lewenstein, B. V. (2020). Science recreation workshops groups in Mexico: A study on an emergent community. *International Journal of Science Education*, Part B, 1-16. <https://doi.org/10.1080/21548455.2020.1719293>
- García-Molina, R. G. (2011). Ciencia recreativa: Un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(0), 370-392.
- Kuhn, T. S. (1971). *La Estructura de Las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Lewenstein, B. V. (2013). *Recreation in the Public Communication Of Science and Technology*. La recreación para la re-creación del conocimiento, 89-101.
- Wenger, E. (1999). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.

Encuesta sobre la realización de actividades de ciencia recreativa en México durante la epidemia de COVID-19

González-Reyes, José Eduardo¹;
Muñoz-Manzano, José Alberto¹

Palabras clave: Divulgación de la ciencia virtual, ciencia recreativa, medios audiovisuales, COVID-19, encuesta

Introducción

Las medidas de distanciamiento social impuestas por las autoridades sanitarias debidas a la pandemia de COVID-19 han provocado que diversos grupos que realizaban actividades de ciencia recreativa (ACR) presenciales, como talleres, demostraciones o experimentos, tuvieran que acoplar sus actividades en plataformas y/o entornos virtuales o bien suspenderlas momentáneamente.

De acuerdo con García-Guerrero (2014) las ACR son actividades de divulgación científica que buscan asignar a los participantes un rol activo dentro de la misma, por medio del trabajo de tres ejes de interacción: físico, intelectual y emocional, para producir experiencias significativas en los participantes (García-Guerrero et al. 2020).

Con la falta del eje de interacción físico, las ACR presentan un reto para su implementación en entornos virtuales. A esto se añade que no todos los divulgadores que se desempeñan en este formato cuentan con una formación que les permita realizar grabaciones de vídeo diferidas o en vivo, o que motiven la participación activa en estos formatos.

Objetivo

El objetivo de este trabajo fue conocer las posibles problemáticas a las que se enfrentaron los grupos de divulgación de la ciencia que realizan ACR en México durante la pandemia de COVID-19.

1 ADN Aprende y Descubre la Naturaleza

Metodología

Se realizaron dos levantamientos de una encuesta elaborada por medio de Google Forms. El primero durante el mes de agosto de 2020 y el segundo durante los meses de julio y agosto de 2021. Se invitó a responder la encuesta a los grupos que forman parte de Recreación en Cadena A.C., la Red Mexicana de Talleristas de Ciencia y también se compartió el enlace de la encuesta por medio de grupos de Facebook y WhatsApp de divulgadores mexicanos.

La encuesta constó de 28 preguntas en las que se buscó conocer el tiempo de trabajo de los grupos, así como su conformación, seguido de preguntas relacionadas con la forma en la que se había acoplado su labor divulgativa a entornos digitales. En la segunda encuesta se incluyeron dos preguntas relacionadas con el trabajo en actividades presenciales debido al levantamiento de restricciones por parte de las autoridades de salubridad mexicanas.

En la primera encuesta participaron 30 grupos y en la segunda 40. Cabe mencionar que 23 agrupaciones respondieron la encuesta por primera vez en 2021, es decir, 13 grupos que respondieron en 2020 no lo hicieron en 2021.

Resultados y discusión

Un panorama de los grupos que realizan ACR en México

De los 23 grupos que respondieron la encuesta por primera vez el 78.3% son grupos de 0.5 a 5 años de existencia. El 17.5% del total tenían un año de existencia o menos, es decir se formaron durante la pandemia (Fig.1). En promedio las agrupaciones se encuentran formadas en promedio por 22 integrantes. En el caso de los grupos formados durante la pandemia no son grupos del todo pequeños, el 67% tienen más de 15 miembros. El 65% de los grupos encuestados son independientes, es decir, realizan actividades sin el apoyo de alguna institución como museo, universidad o instituto para sus actividades. De los grupos institucionalizados más del 70% pertenecen a una universidad o centro de investigación.

P_C_GONZÁLEZ-REYES

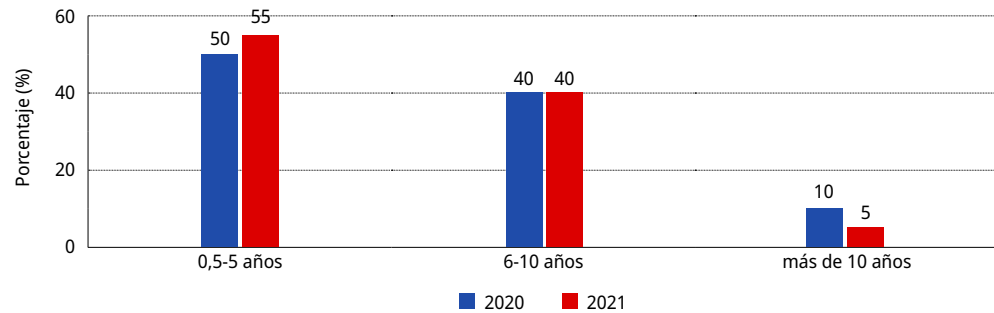


Figura 1. Distribución de los grupos por antigüedad.

Afectaciones durante la pandemia

Sólo uno de cada diez de los grupos encuestados suspendió completamente todas las actividades que realizaban debido al confinamiento por la pandemia, el 85% suspendió sólo algunas actividades y el resto no suspendió ninguna.

De los grupos con al menos dos años de antigüedad, el 32.4% no habían realizado ninguna actividad en medios digitales previo a la pandemia, el resto las realizaban y mayoritariamente no representaban su forma principal de realizar divulgación de la ciencia. Sólo seis grupos habían hecho ACR (talleres) en medios digitales durante la pandemia, aunque un amplio porcentaje realizó otro tipo de actividades como charlas y conferencias, infografías, blogs y videoblogs (Fig. 2). Estos resultados nos indican en primer lugar que los grupos han tenido que buscar capacitación para poder incursionar en las plataformas digitales y no detener sus actividades, por el otro lado, que es probable que les esté costando recuperar el eje de interacción físico por medio de los medios digitales.

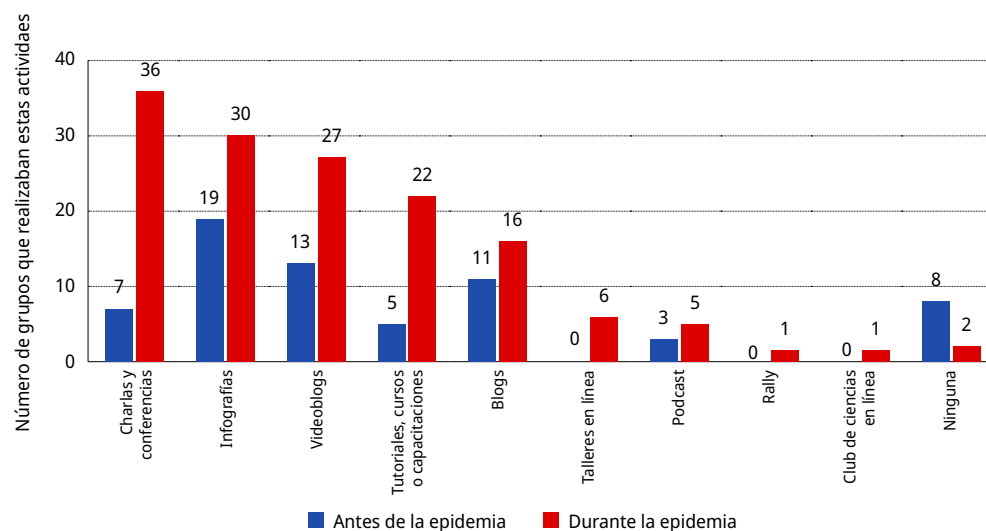


Figura 2. Actividades en medios digitales realizadas por los grupos antes y durante la pandemia.

Facebook, Zoom y YouTube han sido las redes sociales privilegiadas para la realización de estas actividades y más de la mitad de los grupos informó que ha hecho una inversión económica en software (programas de diseño, edición de vídeo, servicio de transmisión de streaming, zoom, etc.) para poder realizar sus actividades.

De marzo a diciembre de 2020 se nota que un amplio número de grupos realizaron más de 15 materiales de divulgación al mes que se distribuyeron en sus redes sociales y esta proporción desciende en el periodo de enero a julio de 2021 (Fig. 3). Esto puede estar relacionado con la sobresaturación de contenidos en redes sociales y la fatiga de los destinatarios de estos contenidos al realizar un gran número de sus actividades cotidianas en plataformas digitales.

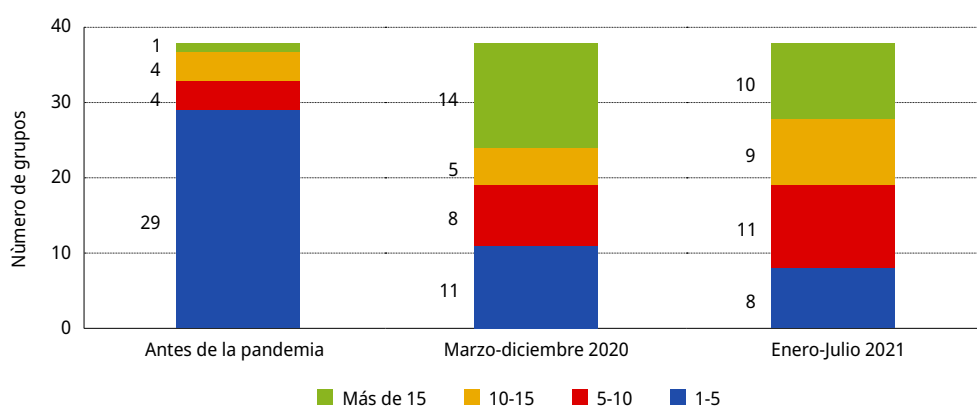


Figura 3. Cantidad promedio de materiales en medios digitales realizados mensualmente por los grupos.

Sólo dos grupos realizan evaluación de sus contenidos de manera personalizada, la mayoría utiliza únicamente los estadísticos proporcionados por las plataformas digitales como el alcance o el número de reacciones para evaluar su trabajo. La evaluación sigue siendo un área de oportunidad en la labor de la divulgación en este ámbito.

El 35% de los grupos encuestados habían realizado alguna actividad presencial hasta julio de 2021. El 46.7% había realizado ACR, aunque el 100% pedía como medida de bioseguridad el lavado de manos, ninguno pidió como requisito que los participantes estuvieran vacunados.

Áreas de oportunidad

Estos resultados nos muestran la necesidad de capacitación para el uso de plataformas digitales que requieren los grupos de divulgación que realizan ACR, con el fin de mejorar su labor, además de la necesidad de capacitación en línea para la realización de estas debido a que hay un gran número de grupos emergentes de divulgadores en México con motivo de la pandemia de COVID-19.

Congregar a los divulgadores en organizaciones como la Red Mexicana de Talleristas de Ciencia puede facilitar el intercambio de experiencias y la implementación de cursos y talleres de formación en etapas de emergencia como las que hemos vivido recientemente.

Queda realizar un trabajo de seguimiento de esta encuesta para saber de qué manera las actividades digitales se mantienen o no, una vez que las restricciones sanitarias se suspendan en el país.

Referencias bibliográficas

García-Guerrero, M. y Michel-Sandoval, B. (2014). *La ciencia en nuestras manos*.

Universidad Autónoma de Zacatecas.

García-Guerrero, M., Lewenstein, B., Michel-Sandoval, B. G., y Esparza-Manrique, V. (2020) Los talleres de ciencia recreativa y la retroalimentación acción-reflexión. *Journal of Science Communication – América Latina* 03(01).

<https://doi.org/10.22323/3.03010802>

Formación de Divulgadores Científicos, desde y para Antofagasta

Gladys Hayashida S. (gladys.hayashida@uantof.cl)¹

Iván Huerta P (ivan.huerta@uantof.cl)¹

Cristian López J. (cristian.lopez@uantof.cl)¹

Sebastián Gallardo D. (sebastian.gallardo@uantof.cl)¹

La divulgación científica permite un acercamiento para la comprensión de nuestro entorno y aunque esta ha ido en un aumento progresivo, aun no logra consolidarse en la ciudadanía (Cortassa, 2018). De ser así, la respuesta de la sociedad en el actual escenario de pandemia habría sido más eficiente y adecuada, lo que deja en evidencia una cultura científica que aún no se fortalece.

La Región de Antofagasta, localizada al norte de Chile, es una zona caracterizada por la presencia del Desierto de Atacama y por una gran cantidad de laboratorios naturales, que permiten el desarrollo de un amplio quehacer científico, destacando actividades relacionadas a la astronomía, la minería, ciencias del mar y organismos extremófilos. Si bien existe interés por parte de la comunidad científica por desarrollar iniciativas de divulgación, estas se han concentrado mayoritariamente en el segmento escolar y por medio de la realización de charlas expositivas, es decir, se visualiza una necesidad de que estos profesionales cuenten con herramientas que les permitan comunicar ciencia en distintos públicos y por medio de diferentes formatos que faciliten la comprensión y efectividad que tendrán los mensajes en las distintas comunidades.

A partir de esta necesidad, el objetivo de la presente propuesta es proporcionar herramientas para la comunicación efectiva de las ciencias a profesionales de áreas relacionadas (científicos, docentes, periodistas) por medio del diseño e implementación de un programa de formación permanente en la región, el cual se denomina Diplomado de Formación de Divulgadores Científicos. Esta iniciativa tiene una duración de 147 horas cronológicas en 9 meses de trabajo y cuenta con el apoyo del Centro de Educación Continua (CEC) de la Universidad de Antofagasta.

El programa, se encuentra actualmente en ejecución en su primera versión y se compone de 3 módulos principales:

¹ Ciencia, Tecnología y Sociedad, C-TyS, Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Postgrado, Universidad de Antofagasta, Chile

- 1) Módulo I – Comunicación Científica:** Aquí se da a conocer el escenario local, nacional e internacional con relación del desarrollo científico, destacando hitos principales e introduciendo elementos relacionados a cómo comunicar ciencia, incorporando también unidades relacionadas con accesibilidad, inclusión y creatividad.
- 2) Módulo II – Desarrollo de Productos de Divulgación Científica:** En este módulo los estudiantes conocen 4 áreas desde las cuales pueden generar productos de divulgación (artes escénicas, ilustración, creación literaria y audiovisual). Con base en sus intereses y el contenido con el que desean trabajar, desarrollan un producto, el cual puede dirigirse a públicos generales o específicos y que deben incorporar elementos de accesibilidad.
- 3) Módulo III – Difusión de Productos y Vinculación con la Comunidad:** Se entregan herramientas relacionadas a la comunicación efectiva para la presentación de productos, se presentan frente a diferentes comunidades (escolar, público general, adultos mayores, entre otros) y se realiza transferencia de conocimientos a profesionales de establecimientos educacionales en distintas comunas de la región.

Este proyecto es financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC-R) del Gobierno Regional de Antofagasta, desarrollado entre 2021-2022 y considera dos cohortes de estudiantes por cada año de ejecución. La primera de estas generaciones está compuesta por 26 participantes de distintas áreas de la ciencia, comunicaciones y educación, provenientes de 3 comunas de la región (Tocopilla, Calama y Antofagasta). El cuerpo académico está compuesto por 16 profesionales de diferentes áreas relacionadas a cada temática y en donde se realizan además conversatorios con destacados divulgadores científicos nacionales e internacionales, quienes complementan los contenidos de la malla curricular.

El diseño original del diplomado fue propuesto y diseñado como un programa de formación presencial, por lo cual para su ejecución y considerando la contingencia sanitaria, debió ser adaptado a una modalidad virtual (Fig. 1). Esta situación presentó también algunas ventajas, tales como la posibilidad de que los estudiantes pudiesen conocer el trabajo que realizaron sus compañeros de otras áreas e incorporar estos elementos en sus propios trabajos. A partir del 5º mes y debido a que la autoridad permitió la realización de algunas actividades presenciales, es que se han realizado algunas sesiones en esta modalidad, tomando los resguardos necesarios (Fig. 2).

P_C_HAYASHIDA

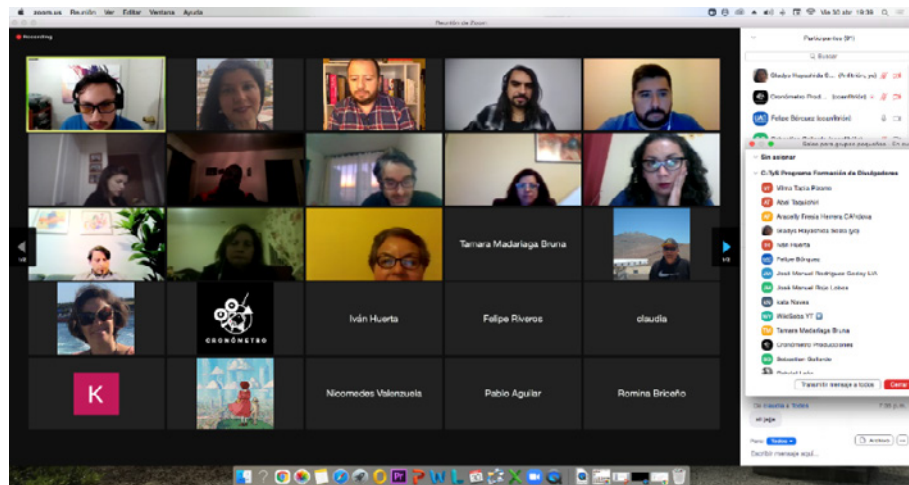


Figura 1. Sesión en formato online, correspondiente al conversatorio con divulgadores, en el que participaron, el Dr. Gabriel León y Sebastián Rojas (WikiSeba).



Figura 2. Taller presencial de ilustración con la docente, Dra. Alexa Garín-Fernández.

Durante la ejecución de la primera versión del diplomado, los participantes han diseñado productos audiovisuales (cápsulas científicas, reels de tiktok e instagram, entre otros), trabajos con ilustraciones (infografías, juegos de cartas y de tableros), cuentos, blogs y relatos literarios sobre cuidado del medioambiente, salud mental y fenómenos físicos y 2 monólogos que incorporan elementos de artes escénicas.

P_C_HAYASHIDA

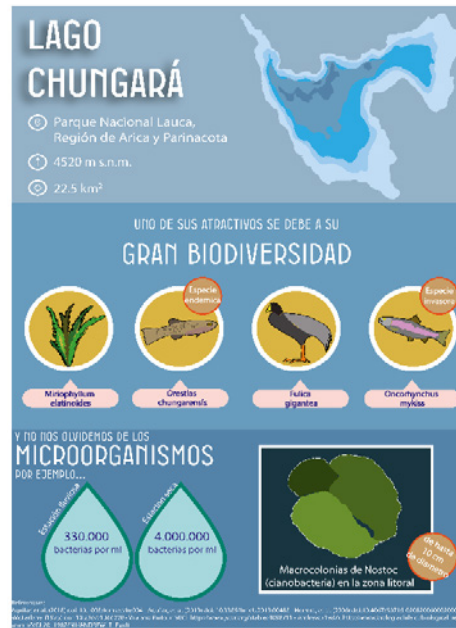


Figura 3. Infografía Lago Chungará



Figura 4. Infografía Hongo Negro



Figura 5. Monólogo Madre Tierra

En la última etapa del diplomado, los estudiantes presentarán sus creaciones a la comunidad educativa transfiriendo conocimientos para el apoyo de la enseñanza de las ciencias. Además, se realizarán, presentaciones a la comunidad en general, interactuando con el público (exposiciones y conversatorios). De esta forma, la ciudadanía también será beneficiada, accediendo a contenidos científicos de una forma interactiva e inclusiva.



Figura 6 y 7. Presentación en Calama Juego de Tablero “Transfórmate al Verde” (Química Sustentable).

Entre las acciones de la implementación del diplomado se contemplan tres instancias evaluativas (inicial, intermedia y final) con el objetivo de verificar el cumplimiento de los objetivos del programa, la incorporación de los aprendizajes de los distintos módulos y la proyección con relación a realizar actividades de divulgación científica.

Los resultados, hasta la fecha, señalan una alta valoración de las distintas acciones del diplomado, especialmente la relevancia e importancia de la divulgación científica como actividad imprescindible para acercar contenidos y avances en ciencias para toda la comunidad y el posicionamiento de esta como actividad necesaria para democratizar el acceso a los contenidos. Se destaca también, referente a este último punto, la positiva respuesta de los participantes a generar productos de divulgación científica que cuenten con diferentes elementos de accesibilidad cognitiva, apuntando a alcanzar públicos que generalmente no reciben estos contenidos, realizando diferentes adecuaciones que faciliten su comprensión.

Por otra parte, uno de los objetivos del diplomado apunta a que los participantes puedan conocer cómo comunicar ciencia y diversificar los formatos en que esta actividad se realiza. Los resultados a la fecha presentan también una alta valoración y aprendizaje sobre cómo las áreas de ilustración, audiovisual, creación literaria y artes escénicas les permiten ampliar las posibilidades para llegar a diferentes públicos con distintos productos y no centrándose solo en charlas, que es lo habitual. Esto es muy relevante si se considera que la mayor parte de los participantes son investigadores y académicos de distintos ámbitos

P_C_HAYASHIDA

científicos, muy destacados en sus áreas, pero no necesariamente con los conocimientos para divulgar sus resultados.

La Ciencia continúa avanzando y comunicarla efectivamente, aporta al desarrollo de una sociedad educada, activa y crítica ante la información disponible y demandante de necesidades a nivel local y/o nacional.

Referencias bibliográficas

Cortassa, C. (2018). La identidad del campo de Comunicación de las Ciencias en América Latina. *JCOM - America Latina* 01(01): 1-10. DOI: <https://doi.org/10.22323/3.01010401>

Rediseño de un diplomado para la adecuación de las necesidades de formación de profesionales en comunicación pública de la ciencia mediante un proceso de evaluación educativa

María Yazmín Hernández Arellano (myhernandez@dgdc.unam.mx)¹

Patricia Aguilera Jiménez (mulaluz1@gmail.com)¹

Elaine Reynoso Haynes (elareyno@dgdc.unam.mx)¹

Introducción

La Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC, UNAM) es la institución dedicada a la comunicación de la ciencia, y como parte de su misión está “formar profesionales en comunicación pública de la ciencia (CPC) y realizar investigación orientada a la creación e innovación en este campo del conocimiento”. El propósito es ofrecer tanto a la comunidad universitaria como a todas las personas interesadas en profesionalizarse en CPC, conocimientos y herramientas para diseñar productos de CPC de calidad. Para contribuir a ello, se diseñan y desarrollan diversas actividades de educación continua: cursos, seminarios, talleres, ciclos de conferencias y diplomados.

A lo largo de 29 años la DGDC ha contribuido a la formación de varias generaciones de divulgadores de la ciencia a través de uno de sus programas educativos emblemáticos: el Diplomado de Divulgación de la Ciencia. Este diplomado se evaluaba continuamente tanto interna como externamente con el fin de ofrecer un programa de formación actualizado y acorde a los intereses y necesidades de los alumnos potenciales. Sin embargo, debido a los avances recientes en el campo de la CPC y a la contingencia debido a la pandemia, se tomó la decisión de realizar una reestructuración profunda de este diplomado.

Con toda la experiencia y el capital de conocimiento acumulados, la DGDC puso en marcha esta reestructuración, lo que implicó suspenderlo durante casi

¹ Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC), Universidad Nacional Autónoma de México

tres años, tiempo en el que se reflexionó y trabajó colegiadamente en el diseño de un nuevo programa cuyo objetivo es poner en primer plano la materia prima de la CPC: la ciencia misma.

Como resultado de este proceso, en octubre de este año arrancó una nueva versión del Diplomado de Comunicación Pública de la Ciencia (DCPC) en modalidad en línea con sesiones en tiempo real a través de zoom y trabajo asincrónico en el gestor de aprendizaje Moodle. Sin duda la crisis sanitaria causada por el coronavirus SARS-CoV-2 contribuyó a acelerar la transición de la presencialidad a la virtualidad. El proceso de reestructuración del diplomado tuvo tres líneas de trabajo que se describen a continuación:

Proceso para reestructurar el Diplomado en Divulgación de la Ciencia

1. Conformación de un seminario

De acuerdo con García, Lugones y Lozada (2006) los seminarios son actividades con distintos objetivos. Uno de ellos es organizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que los convierte en una oportunidad para que los y las estudiantes profundicen, analicen y discutan temas de interés académico. Otra finalidad es convocar a especialistas en determinadas líneas de investigación para analizar a profundidad, incluso, poner en marcha estudios que contribuyan a generar conocimientos de un cierto campo de estudio. Esto último fue lo que ocurrió en 2018 en la DGDC después de tomar la decisión de suspender el Diplomado en Divulgación de la Ciencia que se emitió anualmente durante más de dos décadas. Las personas que se integraron a este seminario de reestructuración del diplomado han dedicado su vida profesional al campo de la comunicación pública de la ciencia utilizando como base las tres funciones sustantivas de nuestra Máxima Casa de Estudios (la UNAM): la investigación, la difusión de la ciencia y la cultura a través de productos de CPC, por ejemplo, periodísticos, museográficos, de divulgación escrita, charlas y conferencias; y la docencia.

A pesar de la crisis sanitaria que comenzó en 2020, las actividades de este grupo continuaron vía remota, pues se tenía gran interés en volver a poner en marcha el diplomado.

Las discusiones y reflexiones se centraron en dos principales líneas de análisis:

- a) qué significa ser un profesional en comunicación pública de la ciencia y
- b) qué conocimientos y herramientas son fundamentales para ejercer la CPC con un alto nivel de profesionalismo.

Respecto a la primera línea se planteó como imprescindible que para ejercer la CPC es necesario comprender que se trata de una labor compleja que trasciende la idea de la simplificación del discurso de la ciencia para que las personas puedan acceder a él. Más bien quienes integramos el seminario asumimos que “la CC es una actividad que reconvierte la información científica para que sea accesible, pero que no es lo único ni lo más importante: su objetivo esencial es que el público entienda cómo los científicos llegan a saber lo que saben; a partir de la argumentación lógica rigurosa con base en evidencia empírica suficiente y reproducible como una herramienta esencial en su quehacer profesional y que por lo tanto constituyen ingredientes fundamentales de la cultura científica (Crúz-Mena, 2020 en Sánchez, Crúz y Sánchez, 2021).

En consecuencia, los conocimientos y herramientas fundamentales para que las personas interesadas puedan ejercer la CPC como profesión tienen que ir en el camino de hacer evidente cómo es que los científicos llegan a ciertos conocimientos y cómo dan prueba de ello, por lo tanto, los datos curiosos sin contexto y sin explicaciones científicas son sólo eso, no un ejercicio de comunicación pública de la ciencia.

Por lo anterior, una de las herramientas que se considera imprescindible para ejercer la comunicación de la ciencia es la puesta en práctica del pensamiento crítico, en tanto se convierte en un instrumento para identificar las características que dan cuenta de cómo se construye el conocimiento científico y cómo trabajan los científicos para generar conocimiento válido y verificable. Es necesario que como profesionales en comunicación pública de la ciencia seamos capaces de identificar: hipótesis, definiciones, evidencia empírica, explicaciones, la metodología científica (inferencia); como señaló Mario Bunge (1994), se trata de una red de inferencias deductivas (demostrativas) y probables (concluyentes). Una vez que logremos lo anterior, es posible pensar en medios y en narrativas para el diseño y desarrollo de productos de CPC con contenido de ciencia.

Por otro lado, se consideró que todo profesional de la CPC además de cuestionarse sobre cómo saben lo que saben los científicos y de ser poseedor de una vasta cultura científica debe reflexionar sobre el contexto social, económico y político en que se construye el conocimiento científico tomando en cuenta también los criterios y condiciones que son propios a la comunidad científica. También se vio la necesidad de que el profesional en CPC sea capaz de reflexionar sobre su propio quehacer con base en las discusiones y propuestas actuales del campo de conocimiento. Por último, en el rubro de las herramientas que requiere un profesional en CPC se estableció que es fundamental que el egresado del diplomado sea capaz de generar productos y actividades creando narrativas basadas en una buena escritura. A continuación, se presenta el temario que resultó de este esfuerzo colectivo.

2. Diseño del programa del Diplomado en Comunicación Pública de la Ciencia

El camino para el diseño curricular consistió en el planteamiento de un nuevo temario general. Desde que se planteó el diplomado, hace 29 años ha mantenido una estructura modular, donde cada módulo tiene un número determinado de horas en donde se abordan un conjunto de temas. Uno de los ajustes que se hicieron en esta nueva emisión fue reducir el número de horas, de 240 a 156. La REDEC (Red de Educación Continua de la UNAM) establece que los diplomados deben tener un mínimo de 120 horas. Sin embargo, debido a las nuevas tendencias y propuestas teóricas en CPC; los nuevos medios para comunicar la ciencia, en particular las TICS que no existían cuando se impartió el Diplomado en Divulgación de la Ciencia en sus primeras versiones; así como la necesidad de más práctica, se vio que a pesar de su duración de 240 horas este tiempo era insuficiente para satisfacer todas las necesidades de formación de los futuros profesionales.

Por lo anterior, se tomó la decisión de diseñar un nuevo diplomado que proporcionara las bases teóricas y metodológicas esenciales para ejercer profesionalmente la CPC con la posibilidad de que el egresado pudiera completar su formación de acuerdo con sus intereses y necesidades a partir de una oferta de cursos especializados de la propia dependencia. Esta decisión implicó no ofrecer dentro de este diplomado inicial a los medios para comunicar la ciencia para que los alumnos pudieran optar por un curso especializado posterior.

Con base en lo anterior y lo discutido en el seminario, se procedió al diseño curricular del diplomado. Se planteó el objetivo y el temario general y se propuso a un grupo de personas con experiencia en diversos temas de CPC, para diseñar cada módulo, el único requisito a tomar en cuenta era tener a la ciencia como el eje transversal de todo el diplomado. Los diseños instruccionales fueron elaborados entre dos personas, los cuales fueron discutidos en distintas reuniones con las coordinadoras del proyecto. Una vez que estuvieron listos todos los diseños instruccionales, se llevó a cabo una reunión especial del Seminario, en donde se expusieron las propuestas generadas y se discutió la pertinencia de temas propuestos, la coherencia interna entre cada módulo y la verificación de que la ciencia fuera el eje transversal.

De esta experiencia y de casi tres años de reflexiones académicas sobre la profesionalización en este campo de estudio, surge el Diplomado en Comunicación Pública de la Ciencia, propuesta educativa que convoca a todas las personas interesadas en adquirir herramientas teóricas y metodológicas fundamentales para ejercer profesionalmente la comunicación pública de la ciencia profesionalmente. Uno de los propósitos que se pretende es que las personas participantes comprendan que la labor de un profesional en este campo necesita **el reconocimiento de la ciencia como una práctica social de construcción de conocimiento científico**, por lo cual el contexto histórico y la mirada filosófica

son relevantes. Asimismo, implica entender que el ejercicio de comunicar la ciencia a públicos diversos requiere reconocer distintos criterios respecto al lenguaje, los tipos, niveles y calidad de los productos utilizados.

La estructura general del Diplomado en Comunicación Pública de la Ciencia es de siete módulos, como se observa en la siguiente tabla².

| Módulos | |
|---------------------|--|
| Introdutorio | |
| I. | La ciencia de la CPC |
| II. | Ciencia para comunicadores de la ciencia |
| III. | Narrativas histórico-filosóficas de la ciencia |
| IV. | La comunicación de la ciencia ayer y hoy |
| V. | Ejemplos clásicos y exitosos en CPC |
| VI. | Taller de escritura para comunicadores de la ciencia |

El DCPC está dirigido a pasantes de licenciatura, titulados y estudiantes de posgrado, divulgadores y comunicadores públicos de la ciencia en ejercicio profesional, a investigadores de cualquier área y tomadores de decisiones.

3. Proceso de selección de los participantes

Una vez terminado el diseño curricular, se procedió a lanzar la convocatoria para este primer Diplomado en Comunicación Pública de la Ciencia en línea. El DCPC está dirigido a pasantes de licenciatura, titulados y estudiantes de posgrado, divulgadores y comunicadores públicos de la ciencia en ejercicio profesional, a investigadores de cualquier área y tomadores de decisiones.

Con el fin de mantener un buen nivel académico y dado el cupo limitado por razones didácticas, el proceso de selección de los y las participantes fue fundamental. Este consistió en dos etapas. La primera fue el prerregistro a través de un formulario en Google, en el que se pidió enviar una carta de motivos con tres preguntas específicas que dieran cuenta de sus intereses por cursar el diplomado, los conocimientos y habilidades que les interesaba obtener y el beneficio profesional que el DCPC les podría traer. En esta etapa se recibieron 122

² Información que puede consultarse en la página web de la DGDC <http://www.dgdc.unam.mx/actividades/e/183/diplomado-en-comunicacion-publica-de-la-ciencia>

cuestionarios válidos; de las personas registradas, 61,3% fueron mujeres, 37,1% hombres y 1,6% que prefirió no decir. Respecto a la edad, el rango fue entre 18 y 63 años, teniendo la mayor concentración entre los 25 y 40 años. Sobre el lugar de procedencia, 62,2% eran de la Ciudad de México, 12,9% del Estado de México y el resto se distribuyó entre los distintos estados de la República y otros países como Argentina, Colombia, Ecuador e Italia.

La segunda etapa consistió en la preselección, para cual se utilizó como herramienta una rúbrica que se construyó a partir de las preguntas de la carta de motivos. Fueron revisadas todas las solicitudes a doble ciego; la ponderación máxima fue de 20 puntos y mínima de 15. Esto significó que todas las personas que obtuvieron 15 puntos o más eran candidatos potenciales para cursar el diplomado. Al final de este proceso se seleccionaron 49 personas. Quienes pasaron a la última etapa que fue una prueba de habilidades lectoras y de escritura en español e inglés, esto último porque gran parte de los recursos que emplearan los ponentes en los distintos módulos, están en ese idioma. Y finalmente, se realizó una entrevista a cada participante. El cupo máximo del DCPC es de 35 personas, no obstante, debido a la afluencia y a que un gran número de participantes cumplían con todos los requisitos para cursarlo, el número se extendió a 37. Es pedagógicamente inviable, tal como se diseñó el diplomado, aceptar a un número mayor, pues cada módulo tiene su propia carga de actividades de aprendizaje, lo que también implica un gran esfuerzo por parte de los ponentes para hacer las retroalimentaciones y la evaluación.

El grupo se conformó de la siguiente manera: 37 participantes en total, de ellos, 21 son mujeres y 16 hombres; 60% cuenta con algún posgrado. Las disciplinas son diversas, entre ellas, biología, desarrollo y gestión interculturales, periodismo, comunicación, filosofía, ingenierías, matemáticas, física, química, psicología.

Debido a que esta emisión es en línea fue posible que pudieran inscribirse personas de distintos estados de la República Mexicana, pues el diplomado de divulgación durante todos los años en que se realizó fue presencial. Además, también se inscribieron personas que radican en el extranjero, una en Italia y otra en Colombia. El DCPC se inauguró el 11 de octubre de 2021 con una duración de 156 horas y, por primera vez, en modalidad en línea con sesiones en tiempo real a través de zoom y trabajo asincrónico en el gestor de aprendizaje Moodle.

Consideraciones finales

Aun cuando se trata de una nueva versión, los 29 años de experiencia y la reflexión académica constante avalan el Diplomado en Comunicación Pública de la Ciencia, cuyo origen es el Diplomado de Divulgación de la Ciencia que se ofreció durante más de dos decenios y que se reestructuró en función de los cambios que ha

tenido la conformación de este campo de estudio, así como a la evaluación constante tanto interna y externa y las opiniones de maestros y egresados.

La pandemia obligó a utilizar el espacio virtual como una posibilidad para continuar contribuyendo con la profesionalización en el campo de la CPC, a través de su oferta de educación continua. Cabe agregar que el trabajo que se realizó durante estos años en el semanario para la reestructuración del diplomado fue muy profundo porque implicó la autoreflexión y la autocrítica de nuestra labor a la luz del fortalecimiento de un campo cada vez más profesional.

Sin duda, la evaluación del diplomado será trascendental para que esta propuesta educativa se fortalezca y cumpla cabalmente su función en la formación de profesionales.

Referencias bibliográficas

- Bunge, M. 1994. *La ciencia. Su método y su filosofía*. Siglo XX. Nueva imagen.
- García Hernández, M., Lugones Botell, M. y Lozada García, L. (2006). Algunas consideraciones teóricas y metodológicas sobre el seminario. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 22(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252006000300017&lng=es&tlng=es.
- Sánchez Mora, M. C., Cruz-Mena, J. y Sánchez Mora, A. M. (2021). El papel de la comunicación de la ciencia en la pandemia actual. *JCOM - América Latina*, 04 (01), Y01. <https://doi.org/10.22323/3.04010401>

Políticas públicas para impulsar la cultura científica: Convocatoria FONCYT

Dra. Vanessa Martínez Sosa¹ ;
(vanessa.mtz.sosa@gmail.com; vmartinez.coecyt@seducoahuila.gob.mx)

Introducción

México es una República Federal, cada estado tiene su propia Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), así como su organismo de CTI, programas, y presupuestos específicos para invertir en CTI. Este trabajo presentará los resultados de un programa derivado de políticas públicas para impulsar la cultura científica, que se lleva a cabo en el Estado de Coahuila en México.

La política científica del estado de Coahuila se enmarca en la Ley de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación, el Plan Estatal de Desarrollo 2017 – 2023, y el Programa Especial de Innovación, Ciencia y Tecnología. De estos tres documentos se derivan programas y proyectos en los cuales se enmarca la promoción de la cultura científica.

En Coahuila, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT) es el organismo rector y está descentralizado de la Secretaría de Educación de la entidad. El COECYT lleva a cabo múltiples actividades de cultura científica con énfasis en la atención a niños y jóvenes, por ejemplo: la Semana de la Ciencia, Tecnología e Innovación, la Feria de Ciencias e Ingenierías, la Feria de Ciencias y Creatividad, la Feria de Posgrados, organiza también múltiples foros y mesas de diálogo para vincular actores estratégicos. Al mismo tiempo, cuenta con infraestructura destinada a promover el aprendizaje vivencial, por ejemplo, tres espacios llamados Hábitats de la Ciencia (en las ciudades de Monclova, Torreón y Piedras Negras) y está en construcción el Centro de Cultura Científica y ambiental en Saltillo, la capital del estado. Así mismo, tiene infraestructura móvil, como dos Planetarios, dos museos itinerantes llamados Interfaz Móvil y un Laboratorio Nómada del Agua COAH₂O.

Para seguir impulsando la investigación y las actividades de cultura científica, se ha incorporado la convocatoria del Fondo Destinado a Promover el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Estado de Coahuila (FONCYT), nos enfocaremos

1 Coordinadora de Desarrollo Científico del COECYT Coahuila

en la Modalidad "E", denominada Eventos académicos encaminados a promover la cultura científica y de innovación en Coahuila.

Descripción del Programa

Dentro de la convocatoria del Fondo Destinado a Promover el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Estado de Coahuila (FONCYT), nos enfocaremos en la Modalidad "E", denominada Eventos académicos encaminados a promover la cultura científica y de innovación en Coahuila de Zaragoza.

La convocatoria se publica de manera anual y está dirigida a las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil del Estado de Coahuila, a presentar propuestas bajo las siguientes modalidades:

- a) Becas para tesis terminales de nivel maestría y doctorado.
- b) Estancias técnicas y de investigación en instituciones de educación superior, centros de desarrollo científico y tecnológico nacionales y en el extranjero, así como en empresas participantes.
- c) Proyectos, diagnósticos y/o estudios que impulsen el desarrollo integral de las áreas educativas, sociales, económicas, ambientales, científicas y tecnológicas del Estado.
- d) Solicitud y trámites de registro de propiedad industrial para proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.
- e) Eventos académicos encaminados a promover la cultura científica y de innovación en Coahuila de Zaragoza. (COECYT 1, 2021)

Las propuestas de proyectos que participan en las 5 modalidades del FONCYT se encuadran en las áreas prioritarias para Coahuila, siendo éstas:

- Agroindustria y Alimentos
- Desarrollo Regional
- Desarrollo Social Incluyente
- Desarrollo Sostenible
- Educación
- Energías Renovables
- Industria 4.0
- Salud (COECYT 1, 2021)

Objetivo del Programa

Dentro del Fondo Destinado a Promover el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Estado de Coahuila (FONCYT), la Modalidad "E", denominada Eventos académicos encaminados a promover la cultura científica y de innovación en Coahuila de Zaragoza, tiene como objetivo: Impulsar la organización logística de eventos de cultura científica de calidad en todas las regiones geográficas de Coahuila. (COECYT 1, 2021)

Objetivos específicos

- 1) Descentralizar las actividades de cultura científica para llegar a todas las regiones geográficas de Coahuila.
- 2) Fortalecer el fideicomiso para que tenga recursos económicos anuales para apoyar el patrocinio de eventos de cultura científica.
- 3) Establecer procesos de evaluación por pares, claro, transparente y equitativo, que asegure la calidad de los eventos apoyados.
- 4) Fortalecer a los cuerpos académicos y grupos tanto de investigadores como de promotores de cultura científica.
- 5) Ofrecer un marco de acción transversal con los programas y proyectos del COECYT y con los elementos de la política científica de Coahuila.

Criterios de selección

Para evaluar la calidad científica y la viabilidad técnica de las solicitudes, la Comisión de Evaluación califica, los siguientes criterios:

- Impactos social, económico o ambiental.
- Congruencia entre metas y objetivos.
- Metodología propuesta.
- Programa de actividades y su congruencia con las metas y productos esperados del proyecto.
- Fortalecimiento de los grupos de expertos de alto nivel demandados por la entidad. (COECYT 2, 2021)

Años de implementación del programa

El FONCYT se encuentra vigente desde el año 2004, sin embargo, la Modalidad E de Eventos Académicos Encaminados a Promover la Cultura Científica y de Innovación en Coahuila de Zaragoza surgió en 2019 a partir de la experiencia de la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia y Tecnología que implementó CONACYT y consolida el esfuerzo de COECYT Coahuila para impulsar a que las instituciones lleven a cabo proyectos, programas y actividades de calidad.

Población objetivo

La convocatoria presentada esta dirigida a las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación y Organizaciones de la Sociedad Civil del Estado Coahuila de Zaragoza, con pre-registro o registro vigente de RENIECYT. (COECYT 1, 2021)

Número de personas atendidas

En los tres años de operación, se han atendido 2,154 personas a través de 67 proyectos apoyados de 48 instituciones, de 7 municipios de Coahuila.

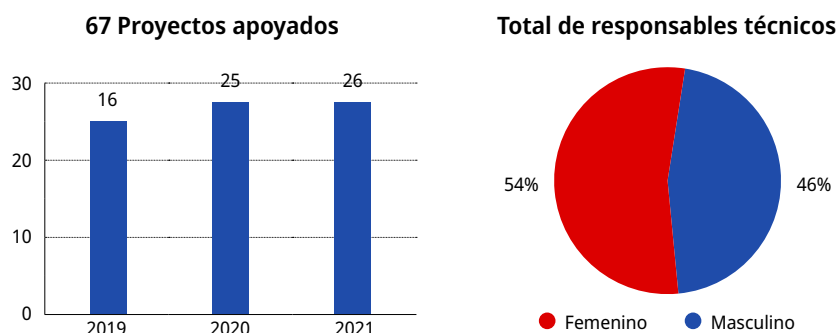
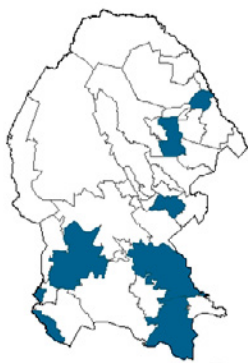


Figura 1.

Municipios atendidos



Coahuila tiene 38 municipios. Ha sido beneficiados de la Modalidad E del FONCYT instituciones de 7 municipios, a decir del 18% de la entidad. Sin embargo, hay que considerar que en el FONCYT solo pueden participar solicitando recursos las instituciones de educación superior (IES) y centros de investigación. Por ello, solamente se podrá crecer a otros 7 municipios en los cuales hay IES. De acuerdo a esta normativa, hay un 50% de cobertura, y ha habido eventos apoyados en los siguientes municipios: Monclova, Nava, Ramos Arizpe, Sabinas, Saltillo, San Pedro y Torreón.

Monto y fuente de la inversión realizada

El monto máximo de apoyo económico a los proyectos de la Modalidad E del FONCYT es de \$20,000.00. Los proyectos aprobados tienen un tiempo de duración de hasta 12 meses, a partir de la formalización del convenio y de la ministración de los recursos. Los recursos que se utilizan en FONCYT provienen de multas electorales.

En su conjunto la convocatoria FONCYT correspondiente al año 2019 dispuso de un total de \$4,000,000.00 (cuatro millones de pesos 00/100 M.N.). Para la cual se ajustaron a los montos establecidos de acuerdo con cada modalidad y correspondiente a cada año en la que se presentó la convocatoria con lo cual se pudo disponer de un total de \$320,000.00 (Trescientos veinte mil pesos 00/100 M.N.) a los 16 proyectos aceptado en la modalidad "E". (COECYT 3, 2019)

Para el año 2020 se dispuso de un total de \$5,000,000.00 (Cinco millones de pesos 00/100 M.N.) de los cuales se otorgaron \$492,274.00 (Doscientos noventa y dos mil doscientos setenta y cuatro pesos 00/100) a los 25 proyectos aceptado en la modalidad "E". (COECYT 4, 2020)

Y finalmente en el año 2021 se logró disponer de un total de \$6,000,000.00 (Seis millones de pesos 00/100 M.N.) de los cuales se otorgó una cantidad de

\$434,500.00 (Cuatrocientos treinta y cuatro mil quinientos pesos 00/100 M.N. a los 26 proyectos aceptados en la modalidad "E". (COECYT 5, 2021)

Elementos innovadores del programa

La Modalidad E del FONCYT ha permitido apoyar económicamente actividades que benefician a público diverso (en cuanto edades, instituciones y perfiles).

En los proyectos se han implementado métodos distintos y a través de diferentes canales han continuado las actividades a pesar de la crisis de pandemia.

Muy importante en cuanto a la innovación es que la dinámica de convocatoria anual permite multiplicar el esfuerzo que hace COECYT para que la cultura científica y de innovación sea una realidad en el estado de Coahuila, esfuerzo que se construye de manera conjunta con las instituciones que crean el conocimiento.

A continuación, se presenta la gráfica con los tipos de proyectos apoyados cada año.

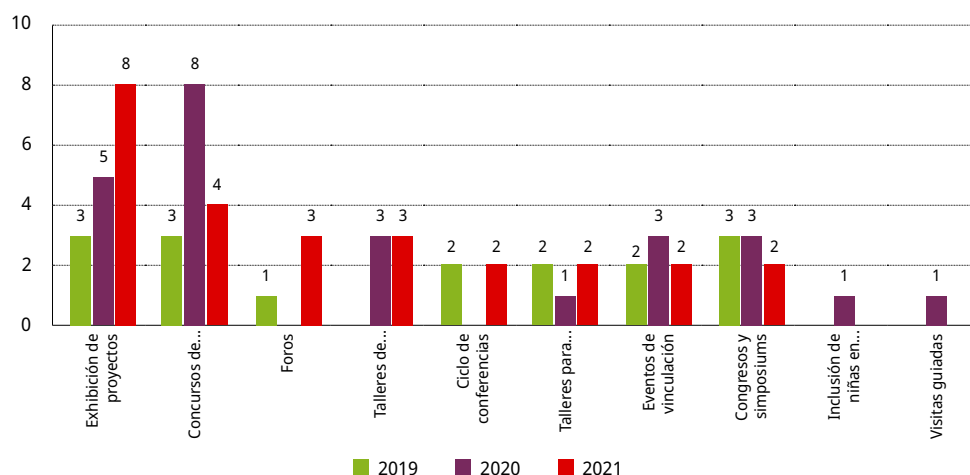


Figura 2.

Principales aprendizajes y recomendaciones

A partir de 3 convocatorias anuales y la experiencia en evaluación de proyectos, se requiere implementar lo siguiente:

- Mejorar la plataforma para el registro de los proyectos. Esta plataforma también permitirá mejorar el sistema de evaluación en línea. De igual forma, la plataforma deberá contar con un sistema de repositorio de proyectos.

- Es indispensable definir con mayor claridad los indicadores cuantitativos y cualitativos para que la medición y evaluación sea congruente con los desafíos del sistema de CTI de Coahuila.
- La promoción de la convocatoria del FONCYT en mayor número de IES, especialmente en la Modalidad E debe incrementarse. De esta forma, podrá ampliarse la cobertura a todos los municipios que tienen universidades.
- Se requiere mejorar el sistema de puntuación y evaluación, para dar más peso a los eventos que no solo se dirijan al público universitario, sino que impliquen atención a sectores más vulnerables de la sociedad.
- COECYT deberá mejorar los mecanismos de vinculación, de tal forma que los proyectos y actividades que se realizan con el apoyo económico del FONCYT, puedan relacionarse con los otros programas y proyectos del organismo de CTI.

Referencias bibliográficas

COECYT 1. (2021). Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila / FONCYT. Obtenido de Fondo Destinado a Promover el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Estado de Coahuila. Convocatoria 2021-C15: <https://coecytcoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2021/02/Convocatoria-COAH-2021-C15.pdf>

COECYT 2. (2021). Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila / FONCYT. Obtenido de Términos de Referencia de la Convocatoria 2021-C15: <https://coecytcoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2021/02/Terminos-de-Referencia-COAH-2021-C15.pdf>

COECYT 3. (2019). Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila / FONCYT. Obtenido de Publicación de resultados de la Convocatoria COAH-2019-C13: <https://coecytcoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2019/05/Resultados-FONCYT.pdf>

COECYT 4. (2020). Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila / FONCYT. Obtenido de Publicación de resultados de la Convocatoria COAH-2020-C14: <https://coecytcoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2020/06/Resultados-FONCYT.pdf>

COECYT 5. (2021). Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila / FONCYT. Obtenido de Publicación de resultados de la Convocatoria COAH-2021-C15: <https://coecytcoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2021/06/Resultados-FONCYT.pdf>

Presentación de la Especialización en Comunicación de la Ciencia y la Tecnología, Udelar, Uruguay

Claudio Martínez Debat¹ (clau@fcien.edu.uy)

Jorge Rasner² (jorge.rasner@fic.edu.uy)

Mariana Pereyra¹ (mpereyrao5@gmail.com)

Marcelo Queirolo³ (queirolo1585@gmail.com)

Soledad Machado³ (soledad.machado@gmail.com)

Pablo Melogno² (pablo.melogno@fic.edu.uy)

1. Introducción

Desde las Facultades de Información y Comunicación, Química, y Ciencias (Universidad de la República, Uruguay) estamos impulsando la Especialización en Comunicación de la Ciencia y la Tecnología (CyT), cuya primera cohorte será convocada durante el año 2022. Con un abordaje interdisciplinario, en el plantel docente y estructura curricular, encontramos integrantes de otros Centros de Investigación del Uruguay (IIBCE-MEC, IPMon) y extranjeros, así como de Instituciones con una larga trayectoria en diversas formas de Divulgación y Popularización de la Ciencia.

Esta Especialización surge luego de un proceso de interacción y coordinación de esfuerzos entre los servicios participantes. Este proceso se ha llevado a cabo bajo la convicción de que la comunicación científica constituye un campo de actividad interdisciplinario por naturaleza, cuya formación requiere por igual del aporte de comunicadores, científicos e investigadores provenientes de las humanidades y las ciencias sociales.

1 Facultad de Ciencias, Udelar

2 Facultad de Información y Comunicación, Udelar

3 Facultad de Química, Udelar

2. ¿Por qué una Especialización en Comunicación de la Ciencia y la Tecnología?

La propuesta tiene como finalidad llenar un vacío académico y profesional, y responder a una demanda social, a través de la realización de una Especialización de formación académica superior, destinada a egresados universitarios de diferentes disciplinas, científicos, periodistas y comunicadores en actividad, y a profesionales que se desempeñen en organismos e institutos vinculados a la ciencia.

La iniciativa viene a cubrir una necesidad de primer orden: poner a disposición de la ciudadanía, a través de mediadores adecuadamente formados, los procesos de desarrollo que se verifican en el campo científico y tecnológico. Se apunta no solo a informar qué sucede en estos campos, sino a favorecer la integración de la ciudadanía en estos procesos como agentes informados, y la capacidad de interactuar con los colectivos de científicos y tecnólogos. Buscamos dar una visión integral sobre lo que es la ciencia y la tecnología, cómo se genera el conocimiento, su aplicación, su socialización y difusión en distintos sectores y públicos diversos dentro del contexto cultural, social, económico y político del país.

3. La Especialización: diseño curricular

La estructura de la Especialización busca, en su diseño curricular y temático (de dos años), un equilibrio entre teoría y práctica, articulando contenidos sobre ciencia y comunicación. En su estructura curricular encontramos un Núcleo de Formación Común, con tres ejes: Comunicación, CyT, y Talleres. Éstos últimos apuntan a profundizar los temas de los primeros dos ejes mediante formatos basados en la práctica y en el estudio de casos, así como a abrir el espectro a temáticas no plenamente cubiertas en dichos ejes. Se incluye además un Núcleo de Especialización Disciplinar, con materias electivas tales como cine documental, arte y comunicación de CyT, medios masivos de comunicación, museística, espacios públicos y ámbitos educativos, y políticas de comunicación de CyT, entre otros.

Buscamos que el egresado sepa reconocer el valor provisional del conocimiento científico y tecnológico, y maneje elementos conceptuales y metodológicos que le permitan articular, desde una mirada crítica, los aportes de diferentes disciplinas científicas a la hora de contribuir a la comprensión pública de temas de interés general. Contará con herramientas para comunicar la ciencia y la tecnología a públicos amplios, así como conocimientos básicos sobre el desarrollo histórico y filosófico de la comunicación científica. Tendrá el conocimiento y entendimiento de las actividades CyT, con el fin de fortalecer su difusión y divulgación en los medios masivos de comunicación, facilitando la comunicación entre el sistema CyT y la sociedad. Sabrá identificar a las ciencias, las tecnologías y sus métodos como fuentes de información en su quehacer profesional cotidiano.

4. Comunicación, divulgación y apropiación en el marco de la formación de posgrado

Uno de los principales ejes que atraviesa la Especialización remite a la distinción entre comunicación, divulgación y apropiación social de la ciencia. Aunque puede ser admisible utilizarlas como sinónimos, pueden identificarse diferencias profundas entre comunicación, divulgación y apropiación. En los procesos de divulgación se da por verdadero, o al menos consensuado, cierto conocimiento científico o tecnológico, se trata de darlo a conocer con mayor o menor competencia expresiva.

Alfredo Marcos ha caracterizado la comunicación de la ciencia en los siguientes términos

“No importa quién sea el emisor, quién el receptor, cuál el canal o la forma del mensaje. En los congresos científicos, en conversaciones entre científicos, entre expertos y políticos, en publicaciones especializadas, en una entrevista hecha por un periodista a un científico, en un peritaje judicial, en un informe de un experto, en un parte meteorológico, en un documental televisivo, en medios de comunicación de masas, en la escuela, en los museos...en todos estos casos y lugares, que tomamos sólo a título de ejemplo, hay comunicación de la ciencia. (2010, p.183).”

Luego aborda las nociones de divulgación, popularización y vulgarización: “Esos términos ya son más específicos. Podemos tomarlos como cuasi-sinónimos. Todos hacen referencia al receptor, es decir, el vulgo, el pueblo o el público y, en consecuencia, a la necesidad de adaptar el mensaje” (2010, p.184). Bajo este marco, entendemos que, a diferencia de la divulgación, la apropiación se refiere a prácticas y perspectivas más complejas de la producción de C y T, que suponen una comunicación de ida y vuelta. En la medida en que los estudiantes de la Especialización sean estimulados hacia una actitud más participativa, deberían emprender diversos niveles de empoderamiento cognitivo, para utilizar de modo crítico los conocimientos generados por las comunidades científicas o las innovaciones cotidianas de las nuevas tecnologías.

En el ámbito de la divulgación es preciso entender y comunicar con eficiencia, pero en el ámbito de la apropiación, entender apenas supone un primer paso, seguido de criticar y proponer, cumpliendo los requisitos de la comunicación eficiente pero no necesariamente masiva. Según Marisa Avogadro, la divulgación así concebida oficia como un pilar del periodismo científico, entendido como: “Una actividad que... establece un puente de unión entre los productores del conocimiento científico y el público en general, en una labor informativa y educativa, con el propósito de ayudar a los individuos a mejorar su relación con el entorno que los rodea.” (2002)

Por último, son muy importantes las puntualizaciones de Marcos acerca del periodismo científico, porque en ellas se plantean los cimientos de un pensamiento crítico que podrían extenderse y aplicarse también a los estudiantes, docentes e investigadores universitarios:

Es un tipo de periodismo especializado, centrado concretamente en contenidos científicos y/o tecnológicos.... Es importante que el periodismo científico mantenga su margen de independencia respecto de la comunidad científica.... dispone de terreno independiente desde el que elaborar criterios de selección y exposición, así como posiciones críticas que pueden ir desde la aprobación hasta el rechazo. (2010, p.184)

El diseño y de la Especialización se basa en una mirada plural sobre las relaciones entre divulgación y apropiación, nutrida de variedad de doctrinas y atenta al desplazamiento del significado de los términos según los contextos. Esta variedad puede resumirse en dos polos: el de un concepto abarcador de comunicación de la ciencia, independiente de las diferencias de contexto, y por otro lado el de las miradas que sitúan la apropiación de la ciencia como un caso particular de la apropiación social del conocimiento, y la divulgación como un proceso más acotado y limitado de comunicación de ciencia y tecnología. Parte del trabajo conceptual que requiere el tránsito por la Especialización se vincula con la asimilación de estas distinciones por parte de los estudiantes, y la incorporación de estos términos y conceptos en los distintos trabajos realizados en cada asignatura.

5. Situándonos en la perspectiva del receptor

Buscamos plantear estrategias eficaces para promover la divulgación de conocimiento científico-tecnológico de modo de atraer el interés del gran público. Proponemos un abordaje en el que la divulgación busca evitar la espectacularización de la "noticia" científico-tecnológica, para fortalecer una orientación promotora de una cultura científico-tecnológica de masas. Para ello se debe tender a que el público reciba una información integral de los procesos productivos de conocimiento, desde un contexto que tenga en cuenta los móviles y expectativas de los agentes involucrados.

En función de lo señalado anteriormente, proponemos reservar el concepto difusión para denotar la tarea de hacer público el resultado de las investigaciones científico-tecnológicas que los especialistas dirigen a sus pares, que comparten con el difusor similares códigos lingüísticos y ontológicos. Al especificar que se comparten similares códigos, aludimos a una matriz disciplinar compartida, lo que implica formaciones profesionales normalizadas y aproximadamente equivalentes,

objetivos y problemáticas comunes, una ontología compartida y modelos de abordaje de la realidad regulados y definidos por esa ontología (Kuhn, 1980).

Aunque en ocasiones existen tensiones internas al mundo científico, la familiaridad de propósitos entre pares facilita la exigencia de comunicabilidad de resultados y la comprensión y la discusión de sus contenidos, ya que se dan por sobreentendidos ciertos supuestos y fundamentos. En cambio, la dificultad o la torna directamente imposible para aquellos que no pertenecen a esa comunidad disciplinar, y en consecuencia no comparten, parcial o totalmente, sus códigos.

La difusión así entendida, restringida al campo disciplinar, es de esencial importancia para la evolución de los campos disciplinares. En efecto, tal restricción favorece la clausura del campo, y esta clausura es la que permite operar eficazmente, sin tener que revisar y reformular una y otra vez los principios que fundamentan la matriz disciplinar. La comunicabilidad de los productos al interior de esta matriz disciplinar suele verificarse, en la actualidad, a través de publicaciones especializadas, conferencias, seminarios, congresos, etc., donde la comunicación asume tanto un carácter vertical y jerárquico (relación docente-discípulo), como horizontal (entre pares, pese a las asimetrías). Ambas modalidades favorecen y reclaman un tránsito y circulación de información fluidos entre pares.

En segundo lugar, proponemos reservar el concepto divulgación (propagar, poner información al alcance del público) para aludir a toda aquella información de carácter científico-tecnológico que se pretende comunicar a un público amplio y heterogéneo de no especialistas. La difusión atraviesa estructuralmente al proceso mismo de producción de conocimiento científico-tecnológico; entendiendo por tal el desarrollo completo de un proceso que comienza con la visualización de problemáticas o cuestiones pendientes, continúa con la formulación de hipótesis que apuntan a dar razón de lo problemático, y concluye con el riguroso proceso de análisis y discusión empleado para someter a control experimental las hipótesis.

La divulgación en cambio, ocurre con posterioridad a la difusión, una vez que el descubrimiento, sancionado ya como hecho científico e integrado al cuerpo de conocimiento, ha cumplido con las etapas de necesaria circulación y legitimación en el campo disciplinar. Desde ese momento el hecho científico podrá pasar, eventualmente, a constituirse en noticia a divulgar, y la información será para ello traducida desde la jerga disciplinar al habla cotidiana. Cabe preguntarse entonces si la divulgación juega algún papel en la producción de conocimiento, y si ésta proveerá al campo científico-tecnológico el anclaje social imprescindible para su sustentabilidad y continuidad. Creemos que sólo si entendemos la divulgación en el marco de un proyecto de alfabetización científica, imprescindible para generar una cultura científico-tecnológica de masas, será posible conseguir ese anclaje.

Consideramos que, si bien la divulgación constituye una instancia absolutamente necesaria, resulta en modo alguno suficiente, y requiere del complemento de una empresa educativa de mucho mayor aliento que propenda a una verdadera alfabetización científica. En esta dirección, la alfabetización

científica debe plantear al “gran público” no sólo los resultados de la investigación, sino por qué y para qué se entiende que es preciso divulgarla. E incluso ir hacia atrás y preguntarse para qué y por qué ciencia y tecnología.

Esta orientación responde a que la cultura científico-tecnológica, tal como la conocemos, no es un hecho “natural”, sino un producto histórico que obedece a una determinada evolución política y cultural y se ajusta a los patrones y expectativas que esa cultura desarrolló en el contexto de un modo de producción. ¿Acaso esta circunstancia no necesita ser explicada para entender la eficacia que tanto la ciencia como la tecnología pregonan –y sin duda han demostrado tener– para operar en ciertos campos? ¿Y por qué será más eficaz en unos que en otros?, ¿Hay que aceptarla, aunque venga en paquetes etiquetados tómela-o-déjela, cualesquiera sean los contextos de aplicación?

Estimamos que sólo al cabo de incitar a reflexiones colectivas de este tenor, el público de no especialistas quizá comience a sentir que el suyo no es el lugar del mero espectador o usuario de los resultados de los procesos de producción de conocimiento, sino el de partícipe en las condicionantes del proceso mismo.

Por ejemplo, estar informado acerca de quiénes deciden qué proyectos emprender y cuáles desechar y por qué, cómo y por qué se llega a determinar objetivos, cómo se organiza la comunidad de científicos para validar sus productos antes de sentenciar que algo está “científicamente comprobado” o “que no hay elementos científicos para afirmar tal o cual cosa”, qué significa que se ha tenido éxito o que se ha fracasado en el intento. Se trata de aspectos que no recogen mayor eco periodístico, pero que, sin embargo, desde un punto de vista educativo resultan de igual o mayor importancia que el éxito. En otras palabras, se apunta a que el público en general posea instrumentos de reflexión para apropiarse del conocimiento y actuar sobre lo producido por la comunidad científico-tecnológica.

Consideramos asimismo que la mejor manera de comenzar un proceso de información científico-tecnológica será pugnar para que la divulgación insista en señalar a divulgadores y a quienes aspiran a serlo que el contexto en el que se produce o diseña un producto científico-tecnológico debe constituirse en el principal objetivo a elucidar ante el gran público; condición necesaria para que, eventualmente, el producto final pueda ser comprendido, aprendido y apropiado.

Referencias bibliográficas

- Avogadro, M. (2002). Periodismo Científico. Un puente entre las personas y el universo científico-cultural. *Razón y Palabra*, 30.
- Fayard, P. (1991). Divulgación y pensamiento estratégico, *Arbor*, CXL, 551-552, noviembre-diciembre, 27-36.
- Kuhn, T. (1980). *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE, México.
- Marcos, A. (2010). *Ciencia y acción. Una filosofía práctica de la ciencia*. FCE, México.

Presentación de resultados: Evaluación de impactos y procedimientos de formación experimental en CTIM a través del desarrollo de cursos para docentes durante el periodo 2014-2020.¹

Lic. Patricia Mateos²;
Lic. Vanina Jael Giraudo³;
Lic. Miriam Franco⁴;
Lic. Morena Robles⁴;
Periodista Científica Jordana Dorfman⁴;
Lic. Jimena Lamela⁴;
Martina Gelardi⁴;
Lic. Agustín Rodríguez⁴;
María José Zubrzycki⁵

Palabras claves: Cursos de Formación continua, Experimentación, CTIM, Vinculación Ciencia Sociedad, Cultura Científica, Vocaciones Científicas.

-
- 1 Centro Atómico Bariloche (CNEA), Instituto Balseiro (CNEA-UNCUYO) y Secretaría de Extensión y Vinculación (UNCUYO). Desde la Sección de Divulgación Científica y Tecnológica (SeDiCyT), dependiente del CAB-CNEA y la Secretaría de Extensión y Cultura Científica (SEyCC) del Instituto Balseiro (IB), dependiente de CNEA-UNCUYO, en colaboración con el Área de Relevamientos de la Secretaría de Extensión y Vinculación de la UNCUYO, llevamos adelante una investigación para conocer el impacto de los Cursos de formación continua para Docentes, organizados por la SeDiCyT desde 2014 a 2020.
 - 2 Coordinación General
 - 3 Coordinación Metodológica
 - 4 Equipo de investigación
 - 5 Diseño Gráfico

Introducción a los cursos de formación continua

Se trata de una propuesta innovadora dentro de la oferta de formación continua para docentes de secundario y primario de todo el país. Por un lado, son destacables por las características que le transfieren las instituciones donde se gestan (innovación, actualización de los temas, posibilidad de trabajar en laboratorios de investigación, alto grado de formación de los facilitadores). Por otro lado, por la oportunidad que brinda el diseño particular de estos cursos, fruto del trabajo de muchos años de un equipo interdisciplinario apasionado por la ciencia y la promoción de una educación en ciencias de calidad. Son cursos en temáticas actuales de ciencia y tecnología con un fuerte énfasis en la parte experimental, pensados para trasladar las experiencias al aula, con materiales de uso cotidiano, de bajo costo y fáciles de conseguir.

Cabe señalar que cuentan con el aval del Consejo Académico del IB y con la Declaración de Interés Educativo por parte del Ministerio de Educación y Derechos Humanos de la provincia de Río Negro. Tienen un mínimo de 24 horas y un máximo de 59 horas cátedra de clases, distribuidas en jornadas intensivas, e implica la aprobación mediante un examen y la presentación de una secuencia didáctica pensada para los propios estudiantes de los docentes participantes.

Los cursos son gratuitos, con inscripción previa y con un cupo de participantes. En el periodo estudiado fueron en total 1726 inscripciones, 646 participaciones. Algunas ediciones incluyeron becas y movilidad tanto para docentes participantes que viajaron a Bariloche como para la investigadora que llevó los cursos a otras provincias de nuestro país y a Uruguay. Los docentes formadores de los cursos trabajan ad honorem, por motivación propia y donando una gran cantidad de horas de tiempo personal.

Dentro de las temáticas ofrecidas, los 2 cursos más repetidos fueron "Radiaciones en la vida cotidiana" y "Crecimiento de cristales". El primero suma 207 participantes docentes contando las 12 ediciones entre los cursos de Bariloche, Mendoza y Uruguay. El segundo suma 161 participaciones de docentes en sus 6 ediciones. Le siguen Luz, con 133 participantes a lo largo de 6 ediciones. Electromagnetismo con 83 participantes en sus 3 ediciones. Química y Agua, que en sus dos ediciones suma 34 participantes. Y Laboratorio de Química tuvo una única edición con 28 participantes.

La cantidad de cursos ofrecidos por año tuvo un pico de crecimiento en 2018 que disminuyó en los últimos años por la falta de estabilidad del equipo de trabajo y el aumento de tareas del sector. En 2020 se llegó a brindar un curso en febrero y luego comenzó el período de aislamiento por la pandemia. Decidimos tomar ese contexto como una oportunidad para brindar otro tipo de actividades en forma virtual y realizar el trabajo de investigación que veníamos postergando. Si bien vemos que es posible pensar y diseñar más cursos y nuevas temáticas,

la limitación está relacionada con el capital humano disponible y la falta de presupuesto propio para la organización de los mismos.

Por último, destacamos que quienes participan de estos cursos formativos y los aprueban, tienen la oportunidad de participar como facilitadores en los talleres de CTIM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática) para niños/as y jóvenes. Se trata de espacios para la realización de experimentos para jóvenes entre 13 y 19 años. Las actividades son coordinadas por docentes-investigadores/as del CAB IB, pero a la vez, pueden participar los docentes que tomaron los cursos. Esta instancia les permite poner en práctica los conocimientos y procedimientos aprendidos, acompañando a un grupo de jóvenes (que se inscriben individualmente y en general no son sus alumnos/as) con quienes el/la docente practica los temas estudiados, teniendo a la vez a los/las formadores/as a disposición para resolver cualquier duda o pregunta de los estudiantes. Esta dinámica innovadora de "entrenamiento" está pensada para acompañar a los/las docentes en el proceso de transposición al aula, donde fortalecen su confianza en el tratamiento de los temas y la metodología del trabajo experimental en su propio trayecto de enseñanza-aprendizaje.

La investigación

Esta investigación surge con el objetivo estratégico de desarrollar un diagnóstico sistemático que aporte resultados pertinentes, consistentes y participativos, no sólo en vistas de lograr la institucionalización del programa, sino también para la proyección del Plan de Formación en Ciencia y Experimentación para docentes 2021-2025. Este plan tiene por objetivos generales poner en valor y asegurar la continuidad de este proyecto, pensando en lograr un programa institucionalizado de alcance federal con mayores grados de participación, que cuente con un equipo humano estable y apropiado para llevarlo adelante, con un presupuesto acorde a los requerimientos.

Para desarrollar esta investigación realizamos encuestas en línea con el fin de analizar la valoración de la experiencia, expectativas e identificación de nuevas demandas de formación. A las que sumamos lecturas en temas de educación, didáctica de la ciencia, metodología de la investigación, y el análisis de información de registros. Las encuestas fueron realizadas a las y los docentes participantes de los cursos y por otro a las y los facilitadores comprometidos en dicha formación junto a todas/os los colaboradores que brindaron dicha experiencia.

Resumen encuesta a docentes participantes

Este trabajo de investigación se fundamentó en una hipótesis principal: que las actividades de formación docente, trabajadas desde lo experimental con elementos de fácil acceso, llegan a las aulas de la mano de los y las docentes que realizan estos cursos y que se produce un derrame efectivo hacia los y las estudiantes. Así, luego de un análisis exhaustivo de los resultados, podemos afirmar que la hipótesis principal ha sido probada.

Por otro lado, si bien nuestras actividades no son de prensa institucional, consideramos que, a través de ellas, damos visibilidad a las instituciones involucradas y las situamos en diálogo con la sociedad. Este hecho, también queda confirmado por los resultados de las encuestas.

En la encuesta a los/las docentes que tomaron los cursos, hubo 248 respuestas, lo que implicó trabajar con el 65,26% de la población total. Dados los cálculos muestrales realizados, presentamos datos representativos al total de la población, con un nivel de confianza del 99%. Algunos/as docentes volvieron a participar en varias temáticas, por lo que sus respuestas pueden representar la opinión sobre más de un curso.

La procedencia de los docentes participantes de los cursos fue del 92% de las escuelas de Bariloche (el 90% de las escuelas de nivel primario y 94% de las escuelas nivel secundario). Del total de encuestados, el mayor impacto fue sobre residentes rionegrinos, siendo el 71% de los encuestados. Hubo participación de 17 de las 24 jurisdicciones argentinas. El 71,8 % son mujeres y el 28,2% hombres. En cuanto al nivel educativo en el que se desempeñan los participantes, el 60,5% trabaja en nivel secundario, el 27% en nivel primario, y porcentaje restante en el nivel superior. Cerca de la mitad de los/las docentes señaló que trabajaba en más de un establecimiento educativo en el año de referencia 2020.

Este último dato pone en relevancia la importancia de invertir en formación docente como estrategia para llegar ampliamente a los/las jóvenes y sus hogares. Los/las docentes son multiplicadores naturales y las resonancias y repercusiones de los cursos transitan múltiples espacios de enseñanza/aprendizaje que no se limitan a un solo espacio educativo/aula/grupo/institución. Por lo que podríamos decir que la comunicación de conocimientos y habilidades también se produce desde la movilidad docente, amplificando la experiencia y experimentación en CTIM, en otras escuelas, en más aulas, en otras instituciones/comunidades.

En cuanto a la valoración personal de los docentes, cerca del 90% considera "muy apropiada" la oportunidad de hacer estos cursos para su formación profesional, y valoraron como "muy satisfactoria" (ambas son valoraciones máximas) los contenidos propuestos, las piezas de divulgación y materiales entregados para trabajar en los cursos y en el aula, y valoran positivamente también al cuerpo docente a cargo de los cursos. Manifiestan que la principal motivación para hacer este tipo de cursos tiene que ver con buscar herramientas

para “vincular conocimientos científicos con la vida cotidiana” (41,9%). Cerca del 90% de las y los docentes pudo abordar los contenidos de los cursos en el aula, y de estos últimos, la mayoría considera que la experiencia fue positiva. El 80,6% hizo actividades de laboratorio y casi un 90% repitió dos o más veces los experimentos con sus estudiantes en el aula. El 83,1% hizo actividades de debate y reflexión con sus estudiantes y valoran esta experiencia positivamente, asegurando haber logrado muy buena participación por parte de los/las estudiantes. Lo cual, junto al alcance territorial de los cursos, nos permite confirmar nuestra hipótesis principal, y por lo tanto la efectividad de los cursos a la hora de cumplir con los objetivos de nuestras actividades.

Las y los encuestados, consideran que estos cursos ayudan sobre todo a “promover el aprendizaje significativo a través de la observación, procesamiento de la información, organización de nuevos conocimientos y su representación”. Del pequeño porcentaje que tuvo dificultades para aplicar los contenidos en la escuela, las causas se dividen entre impedimentos económicos, falta de tiempo o de espacio adecuado, entre otras. A más de la mitad de los/las docentes los/las motivó a participar con sus estudiantes en espacios como ferias, concursos u olimpiadas, espacios que valoran muy positivamente. Casi la totalidad de los/las docentes consideran estas prácticas como un punto de enlace entre ciencia y comunidad, considerando muy importante el trabajo en divulgación de CTIM. Es contundente la opinión sobre lo conveniente que les resultara contar con el préstamo de “valijas itinerantes” con kits básicos para facilitar los experimentos en sus ámbitos educativos. Y, por último, el 87% de los/las docentes otorgó la calificación máxima a la “organización” de los cursos y talleres. La demanda de los/las docentes respecto de temas para futuros cursos- talleres implica por un lado que se garantice la continuidad en temáticas, procedimientos y actualizaciones de cada formación con experimentación ya brindada entre 2014 y 2020, y también incluye nuevos temas como nanotecnologías, TICs, sonidos, biología, entre otros. Con respecto a la metodología, resulta interesante que tanto los docentes como los formadores consideren positivamente la complementación con herramientas virtuales. Las encuestas también ponen de manifiesto que estos cursos aumentaron el conocimiento sobre las instituciones científicas, educativas y tecnológicas involucradas.

Valoración de docentes sobre los talleres para estudiantes

En cuanto a los talleres para niños/as y jóvenes, las temáticas abordadas fueron: luz, cristales, electromagnetismo, radiaciones, agua. Concurrieron a estas instancias (incluyendo los organizados en otras localidades) 1387 estudiantes, que participaron 1556 veces, o sea que algunos participaron más de una vez. La

duración de cada taller va desde 3 hasta un máximo de 7 horas cátedra. Cerca del 20% de los/las docentes que hicieron los cursos, luego participó de los talleres como facilitadores y consideran la experiencia como muy valiosa. Los talleres realizados en otras localidades, con el apoyo de la SeDiCyT, junto a los/las docentes que aprobaron los cursos en el CAB IB, se realizaron en: Viedma, San Antonio Oeste, Las Grutas y Sierra Grande. También hubo una edición en Uruguay.

Resumen encuesta a formadores/as

En la encuesta a formadores/as de los cursos, hubo 37 respuestas, lo que implicó trabajar con el 74% de los encuestados (50 encuestados sobre el total de 62 formadores/as que facilitaron los cursos). Dados los cálculos de la muestra realizada estamos presentando resultados representativos al total de la población, con un nivel de confianza del 95%. En cuanto a la cantidad de formadores que participaron por temática: Cristales (13), Luz (9), Electromagnetismo (25), Radiaciones (7) y Química -Agua y Laboratorio- (9). Es decir, 63 formadores/as y colaboradores/as involucrados/as, con 128 participaciones dadas sus repeticiones año a año que dieron forma a este proceso formativo durante el ciclo (2014-2020). En cuanto al género, la tendencia es inversa a la de los/las docentes, ya que el 67% de los formadores son hombres, teniendo notablemente menor participación de mujeres. Cerca del 75% trabaja como investigador en el CAB IB a la vez que son docentes, mientras que un 24% no tiene horas de docencia.

Similarmente a la opinión de los docentes, los formadores/as opinan que la experiencia de brindar estos cursos y establecer vínculo con las escuelas es en general muy positiva. Están en general conformes con la profundidad en la que se abordaron los temas. Manifiestan relativamente buen acompañamiento de superiores y buen apoyo de pares para realizar estas actividades. Valoran muy positivamente la calidad de las piezas de divulgación entregadas en los cursos, y la participación de los/las docentes en las actividades propuestas, así como la capacidad para generar debates y reflexiones interesantes. La coincidencia con los/las docentes en cuanto a la importancia de la reflexión y el debate pone en relieve que hacer ciencia y experimentación requiere de intercambios que se expresan también en debates y reflexiones que enriquecen los procesos colectivos de formación. Los formadores califican como menos significativa que los docentes la experiencia de los cursos para su formación profesional, aunque igual es positiva. La principal motivación por la que participan tiene que ver con ayudar a fortalecer la formación docente, aportando desde la propia formación. Consultados/as sobre los aportes de esta formación con énfasis en la práctica experimental, los/las formadores consideran que principalmente colaboran a "relacionar y resignificar teoría con evidencia experimental", "vincular los conocimientos científicos y tecnológicos con la vida cotidiana" y "promover aprendizajes significativos

a través de la observación, la organización de nuevos conocimientos y sus representaciones” (que es lo mismo que valoran principalmente los docentes), y en menor medida consideran “la conexión del aprendizaje con las emociones” (que también es la valoración más baja de los/las docentes, 65% , aunque en este caso es aún más baja, 19%). En cuanto a las dificultades, los formadores coinciden en señalar que el principal factor es la falta de tiempo, y en segundo lugar la falta de recursos e impedimentos institucionales. Consideran muy importante mantener todas las temáticas ya presentadas en los cursos y también que es importante proponer temáticas como nanotecnología (coincide con la demanda docente), energía, biología, sonido, tabla periódica, telecomunicaciones, TIC, entre otros. Conuerdan con la opinión de los/las docentes en mantener los contenidos presenciales sumando herramientas virtuales y también en la importancia de brindar kits itinerantes para hacer experimentos.

En relación al valor que les dan a las actividades de divulgación, la mayoría opina que son muy importantes y un poco más de la mitad dice disponer de tiempo para capacitarse haciendo talleres junto al equipo de divulgación de SeDiCyT y SEyCC. Incluso un pequeño porcentaje dice tener algunas propuestas ya pensadas para trabajar en divulgación que sería interesante relevar. En línea con lo que sugirieron como motivación principal, la impresión que se llevan del curso es la posibilidad de “visibilizar las principales dificultades que tienen algunos/as docentes para comprender ciertos temas”. Mientras que se llevan como vivencia personal el haber revalorizado “la función de las y los docentes como motivadoras/es de sus estudiantes en temas científicos y tecnológico” así como la gratitud y la alta valoración de los/las docentes a las instituciones y a ellos por el tiempo dedicado.

Reflexiones y proyecciones

En síntesis, vemos una contundente valoración altamente positiva sobre los cursos de formación, tanto por parte de los/las docentes que participaron como de los/las formadores/as a cargo de los cursos. Entendemos que visibilizar y reconocer este trabajo es una tarea pendiente, que deseamos traiga aparejada la asignación de recursos para fortalecer equipos de trabajo estables y para fortalecer el desarrollo de piezas de divulgación específicas por temáticas y kits de laboratorios apropiados y fundamentales para seguir intensificando el alcance en el territorio desde una visión federal y participativa. Queda de manifiesto que estas actividades hacen a la conformación de comunidades en pensamiento sensible, crítico y a tono con la realidad que nos interpela.

Fuente de los datos

- Encuestas en línea a docentes y formadores que participaron de los cursos.
- Datos de registro interno, base de datos SeDiCyT

Referencias bibliográficas

- Acevedo-Díaz, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92010102.pdf>
- Ardúriz Bravo, A., Gómez Galindo, A.A., Rodríguez Pineda, D.P., López Valentín, D.M., Jiménez Aleixandre, M., Izquierdo Aymerich, M. y Sanmartí Puig, N. (2011). *Las ciencias naturales en educación básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. Secretaría de Educación Pública. Universidad Pedagógica Nacional.
- Enríquez Rodríguez, A. (2012). *La comunicación pública de la ciencia y su rol como estímulo en la vocación científica*. [Tesis]. <http://eprints.uanl.mx/2734/1/1080224593.pdf>
- Haraway, D.J. (2019) *Seguir con el problema*. Consonni.
- Massarini, A. (2011). El enfoque CTS para la enseñanza de las ciencias. *Voces en el Fénix*, 2(8), 14-19.
- Red Federal de Información Educativa (2019, diciembre). MAE actualizado 2019-12-02_Envios [Archivo Excel]. Padrón oficial de establecimientos educativos. <https://www.argentina.gob.ar/educacion/evaluacion-e-informacion-educativa/padron-oficialde-establecimientos-educativos>
- Rivera Cusicanqui, S. (2018). *Un mundo ch'ixi es posible*. Tinta limón ediciones.
- Stekolschik, G., Draghi, C., Adaszko, D. y Gallardo, S. (2010). Does the public communication of science influence scientific vocation? Results of a national survey. *Public Understanding of Science*, 19(5), 625-637.

Discursos, Ciência e Espetáculo: um workshop interdisciplinar de formação de mediadores culturais

Silvania Sousa (silnascimento@ufmg.br)¹

Resumo

Esta proposta discute uma disciplina de formação de comunicadores e mediadores científicos, em conjunto com a formação de gestores e produtores culturais. O nosso objetivo é discutir a teatralidade como um dispositivo de divulgação científica. Apresento os relatórios de uma disciplina oferecida aos estudantes de todas as carreiras como uma etapa complementar na graduação. Os resultados aqui apresentados refletem a avaliação da construção colaborativa de duas atividades: a primeira analisou situações teatrais com base em conversas com produtores e a análise do material disponível nas páginas web de companhias e grupos de teatro que produziram peças de temática científica. A avaliação deste módulo foi a produção individual de uma revisão jornalística de uma peça de teatro que poderia ser escolhida entre as apresentadas na cidade durante o semestre. Neste caso, o tema científico era opcional, uma vez que nem sempre temos um cenário explicitamente científico na nossa cidade. A segunda foi a construção de mapas de palco e check list como um procedimento formativo para uma produção teatral. Foram formados três grupos para produzir um roteiro e a sua encenação. A avaliação deste último exercício criativo foi levada a cabo por meio da construção de um livro de processo. Estes cadernos forneceram registros ricos e diferenciados do processo de teatralização da ciência. Neste documento, esperamos apresentar a análise destes dois grupos de experiências e discutir exemplos da produção deste workshop de formação.

Palavras chaves: teatralidade, performance, formação de mediadores científicos

1 Faculdade de Educação. Diretoria de Divulgação Científica- Universidade Federal de Minas Gerais

A Formação Transversal em Divulgação Científica na UFMG

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), instituição pública que em busca de manutenção de contemporaneidade da formação acadêmica de seus graduandos, oferece um currículo flexível de forma complementar (formação livre) e transversal. As formações transversais são estruturas complementares constituídas por atividades acadêmicas articuladas por meio de temas de interesse geral. Essa formação visa incentivar o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo com vistas ao aprofundamento de questões emergentes da sociedade. O sistema de Formações Transversais é gerenciado por um colegiado que avalia os percursos acadêmicos e acompanha o processo de construção de vivências educativas oferecidas a todos os estudantes em qualquer curso de graduação. De forma geral há um núcleo estruturado de cada tema de cumprimento obrigatório e uma massa de vivências acadêmicas opcionais oferecidas no formato de projetos de ensino e extensão, laboratórios de produção e análise de objetos de conhecimentos, oficinas de saberes práticos e teóricos, seminários entre outras vivências educativas. Atualmente são oferecidas dez (10) formações transversais: Acessibilidade e Inclusão; Culturas em Movimento e Processos Criativos; Direitos Humanos; Divulgação Científica; Empreendedorismo e Inovação; Estudos Internacionais; Gênero e Sexualidade: Perspectivas Queer/LGBTI; História da África e Cultura Afro- Brasileira; Relações Étnico- Raciais e Saberes Tradicionais.²

A formação transversal é um modelo de formação complementar para os graduandos, que atende igualmente a estudantes de pós-graduação e a comunidade externa da UFMG. A formação em Divulgação Científica oferece cerca de 120 vagas. Nela há três disciplinas obrigatórias: História da Divulgação Científica; Comunicação em Museus; e Ciências e Sociedade. Para completar as 360 horas de formação, o estudante deve escolher entre as disciplinas de Laboratórios (disciplinas de caráter prático) e Tópicos de Divulgação Científica (disciplinas de conteúdo variável). Tal proposta comporta 240h de disciplinas obrigatórias e 120h optativas, esta estrutura já nos informa o modelo curricular calcado na garantia de reprodução de um pensamento. A partir de sua implantação em 2017, temos um crescimento do envolvimento de professores, pesquisadores e graduandos no debate dos desafios da comunicação pública das ciências. Instituímos um Fórum de Cultura Científica na UFMG que congrega esse debate e se reúne semestralmente.

Um currículo é mais do que um organizador de tempos escolares de carácter obrigatório com vistas a disciplinar os percursos de saberes nativos em colisão

2 Veja catálogo em <https://www.ufmg.br/prograd/arquivos/FT/CatFT20212.pdf>

com conhecimentos escolares. É também o marcador entre o limite da resistência de um saber efêmero que se desenvolve nas interação em sala de aula e o encontro de muitos lugares nos quais os sujeitos circulam. Essa disciplina tem o objetivo de desenvolver um processo criativo, que consideramos ser necessário para promover a circulação de conhecimentos científicos entre sujeitos que não conhecem os meandros da construção de tais conhecimentos. de fato e em suas imaginações. A experiência que narrarão aconteceu a primeira vez em 2018, presencialmente, em dois grupos 26 graduandos, entrelaçando os currículos da Formação Transversal em Processos Criativos e da Divulgação Científica. A segunda turma aconteceu no primeiro semestre de 2020 no sistema Remoto de Ensino atendendo 23 estudantes de várias carreiras.

O desenvolvimento da disciplina

Temos poucos estudos sobre os processos de formação dos divulgadores científicos. Existe uma grande polissemia no próprio termo que apresenta nas diferentes sociedades interlocutores privilegiados. Guenther e Joubert (2017) destacaram que a pesquisa sobre a comunicação em ciências tem se intensificado nos últimos anos, mas inexistente ainda uma cartografia sobre as diferentes práticas, seus atores e seus públicos. O quadro teórico das diferentes práticas formativas são oriundas de campos diversos como a Sociologia, a Comunicação e a Pedagogia. As transposições necessárias para conhecê-las compõem um campo de disputa e ainda em construção. Em relação às ações do mediador científico, as análises versam sobre suas posturas engajando o debate de ciências e/na sociedade (Gorry, 2012), ou ainda, a mediação científica em museus e centros de ciências assim como a ludicidade em atividades fora do tempo escolar (Goujon, 2016; Pely, 2011 e Rahm, 2006). De nossa parte partimos dos estudos sobre a formação do mediador científico, termo que tem ganhado força na última década, procedendo análises da materialidade discursivas e semióticas e das interações discursivas.

A estrutura didática da disciplina pode nos dar elementos reflexivos dos resultados obtidos e que aqui registramos. A disponibilização de todo o material em ambas edições foi realizado pela plataforma moodle como uma disciplina de laboratório. Dessa forma os estudantes inscritos têm em mente a natureza empírica da disciplina e a possibilidade de oferta em formato não presencial. Todas as produções dos estudantes foram postadas, avaliadas e compartilhadas na plataforma. O objetivo da disciplina foi aproximar alunos da formação científica e técnica com alunos das áreas de artes. O programa inclui a discussão histórica e técnica dos principais textos fontes usadas para a construção de espetáculos e shows de ciências. A metodologia de ensino foi organizada a partir da reflexão da teoria sociocultural, segundo à qual é necessário criar um motivo para o engajamento dos sujeitos na produção de um objeto de aprendizagem.

Em particular usamos princípios e definições da Teoria de Atividade de Estudo desenvolvida por Leontiev e outros pesquisadores russos (Puentes, 2020). Nessa teoria, partimos das necessidades, motivos, tarefas, ações e operações para organizar o planejamento da interação entre o sujeito, o objeto de aprendizagem. Antes de organizar o plano de tarefas com sua divisão de trabalho e constituição de uma comunidade de práticas, precisamos estabelecer as necessidades e gerar os motivos para mobilização da ação sobre os objetos. A partir desse motivo, os sujeitos se organizam em comunidade e distribuem suas tarefas. A tarefa é fundamental para garantir a aprendizagem do sujeito. O motivo no caso foi a produção de um espetáculo.

As tarefas

A carga horária total de 60 horas foi organizada em três módulos: teórico, técnico e prático-experimental: 1. Análises de roteiros de espetáculos 2. Técnicas cênicas e de performances e 3. Vivências. O primeiro módulos a estratégia principal foi a leitura de textos de história da divulgação científica, de formação teatral e entrevistas com artistas e produtores de espetáculos. Selecionamos uma amostra de roteiros de teatro e foram analisados espetáculos onde elementos do universo científico estavam presentes. A avaliação desse módulo se constituiu da produção em grupo de um stand up com as principais ideias discutidas. O segundo módulo foi construído de exercícios dramáticos para a formação básica da complexidade da teatralização de um tema. Nesse módulo as atividades foram desenvolvidas cooperativamente sendo os estudantes responsáveis por estudar e apresentar uma técnica cênica. Convidamos produtores teatrais e um Youtuber para relatarem suas experiências de construção de roteiros teatrais, de espetáculos de circo e mágicas e de radionovelas. A avaliação foi pelo relatório auto-avaliativo do grupo com a descrição de estratégias de produção e de uma proposta de um guia de monitoramento do cumprimento de etapas de produção de uma obra. Neste módulo trabalhamos na construção colaborativa de mapas de palcos e de check list do procedimento formativo. O terceiro módulo analisou situações teatrais a partir da conversa com seus produtores e análise de material disponível nas páginas de companhias e grupos de teatros que produziram peças com temas de ciências. A avaliação desse módulo foi a produção individual de uma resenha jornalística sobre uma peça que poderia ser escolhida entre àquelas em cartaz na cidade durante o semestre. Nesse caso o tema científico foi opcional, uma vez que nem sempre temos explicitamente a ciência em cena em nossa cidade.

Finalmente o último módulo foi organizado transversalmente pela construção de uma resenha crítica de dois espetáculos assistidos durante período da disciplina e da apresentação de um espetáculo de conclusão da disciplina. Três grupos foram formados com vista a produzir um roteiro e sua mise en scène. A

avaliação desse último exercício criativo foi realizada a partir da construção de um caderno de processo. Esses cadernos aportam registros ricos e diferenciados do processo de teatralização da ciência. A produção de um espetáculo e registro do processo foi a tarefa acordada para os estudantes, enquanto a minha foi de uma mediação do processo e finalmente a meta análise narrativa que opere no momento desta escrita.

As orientações para os cumprimentos das tarefas foram disponibilizadas na plataforma moodle onde todo o material bibliográfico e a memória da disciplina está armazenada. As duas turmas montaram três espetáculos teatrais que se aproximaram de formas do Teatro Didático de Bertolt Brecht. Como trabalho final da disciplina os três grupos entregaram o caderno de processo com o registro do desenvolvimento do espetáculo.

Luz, Câmara, Ação!

Retomando nosso território: uma experiência transdisciplinar na formação universitária, descreveremos a estratégia pedagógica centrada em vivenciar o processo criativo e produtivo de um espetáculo cênico, partido da desconstrução de roteiros em que a Ciência é o motivo do roteiro.

A materialidade discursiva na disciplina foi representada em 3 cadernos ilustrados com uma média de 20 folhas de textos compostas em um verso de forma criativa! Um grupo encadernou envelopes com as diferentes notas de aulas e outro compôs de folhas de papel verger colorido seu caderno. O gênero de texto foi muito próximo à narrativa descritiva etnográfica de primeira pessoa, mesmo sendo algumas vezes, textos coletivos e de poucas re-escritura. Essas notas de aulas foram sintéticas e fragmentadas, características de processos produtivos de bancada, compostos de setas, interrogações, dúvidas e exclamações. A sessão dedicada ao processo de produção do roteiro e posteriormente de organização do espetáculo foi a parte mais lacunar evidenciando tanto a dificuldade de elaboração e registro do processo, quanto a inexperiência dos grupos nesse tipo de atividade. Ao final os grupos foram capturados pela armadilha de fazer um relato de trabalho de campo, gênero acadêmico que prioriza o produto final e não o processo, estratégia de sucesso para entrega de projetos e trabalhos acadêmicos finais. Somente um dos cadernos obedeceu a instrução de registro da dúvida evidenciando as diferentes versões do texto, os dois outros preferiram o apagamento. Eles apresentaram narrativas finais do processo privilegiando um percurso de sucesso.

Na dimensão semiótica, os critérios de seleção das imagens, paletas de cores, figurino e sonoplastia não foram registrados pelos estudantes, mesmo sendo possível observar que há um cuidado estético no registro desses elementos no planejamento registrado e na apresentação do trabalho. Um caderno não

registrou essa dimensão sendo o caderno de folhas brancas, com registros escritos e desenhos e esquemas em preto e branco.

Conclusão

A experiência que vivenciamos aponta para novas formas de trabalhar a formação acadêmica do divulgador científico na dimensão de produtor de espetáculos multimidiáticos. Pensar qualquer processo formativo praticamente na segunda década do século XXI é um desafio que não pode ser dissociado da complexidade de nossa sociedade globalizada e mediatizada. Vivemos em um mundo de múltiplas temporalidades e de territórios rizomáticos, no qual a profissionalização exige, cada vez mais, competências e habilidades transversais que ultrapassam o domínio de matrizes de conhecimento disciplinar. A rápida e criteriosa busca de informações, amplamente disponível com os diversos mecanismos de busca, demanda processos críticos de leitura e escrita. No campo das ciências, como das tecnologias, há uma invisibilidade da materialidade dos conhecimentos científicos fortemente especializados. O próprio campo industrial, fonte importante de empregabilidade, está povoado de tecnologias embarcadas, nas quais as ciências atuam de forma silenciosa e criptografada. Por outro lado na sociedade cresce o consumo de informações e de performances. No caso da formação do mediador das ciências penso que trabalhar com as linguagens cênicas nos auxilia a criticar e a produzir novas formas de comunicação com o público.

Referências bibliográficas

- Gorry, A. (2012). *Les postures des animateurs et animatrices scientifique quant au dialogue «science en/et société»*. Master en Arts de la Faculté des Science de l'Éducation de l'Université de Montréal. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/8366>
- Goujon, C. (2016). *Didactisation de pratiques de savoir scientifique, transactions avec publics scolaire et non scolaires. Des scientifiques, de leur laboratoire à la Fête de la Science*. Université Bretagne Occidentale. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01692314>
- Guenther, L. y Joubert, M. (2017). *Science communication as a field of research: identifying trends, challenges and gaps by analysing research papers*. *JCOM*. Vol 16(2). A02. https://jcom.sissa.it/archive/16/02/JCOM_1602_2017_A02
- Pelay, N. (2011). *Jeu et apprentissages mathématiques: élaboration du concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique*. Université Claude Bernard - Lyon I. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00665076/document>.

 P_C_SOUSA

- Puentes, R.V. (2020). Teoria da atividade de estudo: etapas em seu desenvolvimento. *Revista de Educação Pública*, 29,1-20. Jan/dez.2020. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/7454>
- Rahm, J. (2006). L'accès des jeunes provenant de milieux défavorisés aux activités scientifiques extrascolaires: une question d'équité. *Revue des sciences de l'éducation*. Vol 32 (3). P.733-758. <https://www.erudit.org/en/journals/rse/2006-v32-n3-rse1733/016284ar/>

COVID-19 nas favelas do Rio de Janeiro: o uso do Twitter por coletivos de comunicação comunitários para combater a desinformação científica¹

Rosicler Neves¹;
Luis Victorino¹;
Kleber Mattos²

Resumo

Neste estudo investigamos se é como coletivos de comunicação comunitária de favelas do Rio de Janeiro utilizaram o Twitter para enfrentar a circulação da desinformação relacionada à pandemia da COVID-19. Analisamos 6.892 tweets publicados por três coletivos de fevereiro de 2020 a fevereiro de 2021. Por meio da análise de conteúdo, com auxílio do software MAXQDA 2000, identificamos 3.129 tweets com conteúdos relacionados à pandemia - 57 divulgam a verificação de fatos que desmentem informações falsas. Nestes, verificamos nove grandes temas e uma variedade de tópicos abordados, ilustrando a diversidade dos conteúdos dos tweets. Em geral, os textos são mais informais e espontâneos do que os observados nas postagens de instituições de pesquisa e entidades de saúde, facilitando a comunicação com a comunidade. O uso de formatos diferenciados e estratégias de divulgação da ciência e saúde para as mídias sociais poderia enriquecer e ampliar a comunicação.

Palavras-chave: comunicação comunitária, Twitter, favelas, desinformação, COVID-19

Introdução

O advento da Internet e a evolução da web transformaram as formas de comunicação, produção e compartilhamento de informações, criando

1 Este estudo contou com o apoio do Programa Fiocruz de Fomento a Inovação - INOVA Fiocruz/2020

2 Museu da Vida - Casa de Oswaldo Cruz - Fiocruz

oportunidades sem precedentes de uso e aplicações em distintas áreas (Minol, et al. 2007; Wang e Vásquez, 2012) inclusive as relacionadas à ciência e saúde. As mesmas plataformas, no entanto, também ampliaram o alcance e a velocidade de propagação da desinformação³, fonte de preocupação de distintos seguimentos da sociedade, entre eles a civil e a acadêmica.

A pandemia da COVID-19 anunciada em 2020 fez disparar o uso das plataformas digitais para a obtenção de informações, produção de conteúdo, conexão e interação. Em meio à crise sanitária e humanitária mundial (Lima; Buss e Paes-Sousa, 2020), o mundo experimentou a infodemia - “uma superabundância de informações, algumas precisas e outras não, que torna difícil para as pessoas encontrarem fontes confiáveis e orientação confiável quando necessário” (WHO, 2020). Em emergências sanitárias, informações incorretas e falsas podem impactar os planos de contingência e monitoramento das organizações da saúde, com graves implicações à sociedade, como óbitos, violência, distúrbio sociais e ataques a profissionais da saúde (WHO, 2019). Garantir informações corretas e precisas, gerenciar a infodemia e combater a desinformação na esfera digital se tornaram parte crítica do controle da pandemia da COVID-19 em todo mundo.

No Brasil, a pandemia atingiu um país marcado por grandes desigualdades sociais, num momento em que ciência, educação e saúde pública já vinham passando por um processo de desestruturação, desvalorização e deslegitimação. Somam-se a multiplicidade de vozes das autoridades e medidas de prevenção incompatíveis com a realidade dos segmentos mais vulneráveis da sociedade, os 14 milhões de brasileiros que vivem em favelas. Nessas comunidades, cerca de metade dos domicílios tem quatro ou mais pessoas, as condições de saneamento básico são precárias e 96% dos moradores não possuem plano de saúde privado⁴.

Na ausência de um plano do Estado, movimentos sociais, associação de moradores, lideranças locais e coletivos de comunicação popular e comunitária de favelas e periferias se organizaram para combater a pandemia e minimizar impactos em suas comunidades, o que incluía combater a desinformação. Diante do exposto, este trabalho buscou investigar se é como três coletivos de

-
- 3 O termo “desinformação”, para fins de simplificação neste trabalho, é usado para se referir a rumores; teorias da conspiração; estigmas; notícia ou informação falsa propagada intencionalmente (referenciada como Fake News) ou não; notícia ou informação com fato verdadeiro, mas que deprecia pontos de vista contrários; notícia ou informação com fato incorreto; e/ou notícia ou informação tendenciosa.
 - 4 Dados da pesquisa “Pandemia na favela: A realidade de 14 milhões de favelado no combate ao novo coronavírus”, realizada em 2020 pelo Data Favela, uma parceria do Instituto Locomotiva, da Central Única das Favelas (CUFA) e da Favela Holding.

comunicação comunitária⁵ de favelas da cidade do Rio de Janeiro, ao produzir e disseminar conteúdos voltados aos seus públicos, combateram a desinformação por meio da plataforma Twitter.

Metodologia

Neste estudo, realizamos uma análise de conteúdo dos tweets de uma Organização Não Governamental (ONG), um coletivo de comunicação comunitária do Complexo do Alemão (CA), com população maior do que 85 mil habitantes⁶, e um coletivo de comunicação comunitária do Complexo da Maré (CM), onde habitam cerca de 140 mil pessoas. Localizados na zona norte do Rio de Janeiro, ambos estão entre as dez regiões da cidade mais acometidas por casos de COVID-19. Os coletivos produzem conteúdo e disseminam informações de interesse das comunidades em que estão inseridos, entre outras ações. Para tanto, podem fazer uso de jornal impresso, rádios comunitárias, site e mídias sociais digitais, App, faixas e/ou carros de som. Optamos por analisar os tweets dos grupos com conta pública na plataforma Twitter e com maior número de seguidores.

Nossa análise foi feita por um período de 12 meses, a partir de 26 de fevereiro de 2020, data do primeiro caso de COVID-19 confirmado no Brasil. Foram recuperados 6.892 tweets por meio do aplicativo desenvolvido na linguagem de programação Python, utilizando a Application Programming Interface (API) - Academic Research⁷ do Twitter. Com o auxílio do software MAXQDA⁸, após organização dos dados, identificamos se houveram tweets relacionados à pandemia da COVID-19. Para tanto, cada tweet deveria incluir pelo menos um dos seguintes aspectos: origem e propagação do coronavírus/COVID-19; dados epidemiológicos; medidas de prevenção; sintomas, diagnóstico e tratamento; experiência pessoal; opinião e/ou dúvida sobre COVID-19 e/ou pandemia e/ou novo coronavírus; piada/paródia sobre o vírus, a doença ou aspecto social/cultural; divulgação sobre serviço ou produto relacionado à COVID-19; ações para enfrentamento das dificuldades geradas/exacerbadas pela pandemia (por exemplo, debate, atividades culturais, ações para aquisição de água, controle de ação policial). Para este trabalho, a amostra de análise foi composta por tweets de

5 Neste texto não distinguimos comunitária de popular. Ver, por exemplo Peruzzo (2009).

6 Estimativa baseada em dados do Censo das Favelas (2008/2009), realizado pelo Escritório de Gerenciamento de Projetos do Governo do Estado do Rio de Janeiro (EGP-Rio).

7 Ver: <https://bit.ly/3DeOsQQ>

8 Software para análise de dados qualitativos e método misto (<https://www.maxqda.com/>).

combate à desinformação, portanto, inclui comentário, correção e/ou aviso sobre uma informação falsa e/ou incorreta e/ou incompleta e/ou tendenciosa). Buscando identificar os temas abordados, categorizamos os tweets de acordo com Posetti e Bontcheva (2020).

Resultados e análises

Identificamos 3.129 tweets com conteúdos relacionados à pandemia, entre os quais somente 57 tweets continham conteúdos associados à infodemia. As desinformações são desmentidas por meio de fatos verificados - os coletivos fizeram referência às informações online disponibilizadas por agências de verificação de fatos como Lupa, além do portal de notícias G1 que possui uma seção dedicada às Fake News - ou termos como "É mentira", "É fake" ou "não". Em geral, os textos são mais informais e espontâneos do que os observados em postagens de instituições de pesquisa e entidades de saúde. Os formatos variam, podendo conter somente texto ou texto com mídia, geralmente uma foto, além de um link que redireciona para a notícia usada como referência. estratégias de divulgação da ciência e saúde para as mídias sociais têm potencial de enriquecer e ampliar a comunicação.

Os 57 tweets foram categorizados em nove grandes temas, conforme mostra a tabela 1. O tema mais frequente foi "Ciência médica" (32%) que inclui desinformação sobre formas de prevenção, tratamentos, curas e imunidade, como, por exemplo, a cura do novo coronavírus com o uso de enxofre ou a morte do coronavírus provocada pelo calor. Galhardi e demais autores (2020), ao investigarem conteúdos notificados como inapropriados pelos usuários no aplicativo brasileiro Eu Fiscalizo⁹, também verificaram que a maior parte das mensagens se referiu a métodos caseiros de prevenção (65%) e cura (20%) da COVID-19. As mensagens foram originalmente postadas nas plataformas Instagram, Facebook e WhatsApp. No Twitter dos coletivos de comunicação comunitária, o WhatsApp é mencionado como uma das fontes de desinformação nas comunidades.

O segundo tema mais frequente, "Impactos na sociedade e no meio ambiente", com 18%, abarca compras induzidas pelo pânico e informações falsas sobre lockdowns, entre outros. Incluímos nessa categoria as desinformações com potencial para promover distúrbios específicos nas comunidades, como tweets sobre falsas doações de alimento, botijão de gás ou eletrodomésticos. Incluímos informações falsas sobre violação da quarentena com a realização de bailes Funk

9 Aplicativo concebido pela pesquisadora Claudia Galhardi, da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Fiocruz, orientada por Maria Cecília de Souza Minayo e apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

e aglomeração de pessoas nas comunidades. Em seguida, na “Politização” (14%), consideramos tweets com alegações infundadas sobre outros países ou projeto de lei falso aprovado no Congresso Nacional exigindo o uso de máscara em casa e autorizando invasão domiciliar para confirmação.

Na categoria “Origem e propagação” estão incorporados rumores e teorias da conspiração que atribuem culpa a outros atores e causas sobre a origem e formas de propagação do vírus que causa a doença COVID-19. Identificamos sete tweets, 12% do total, incluindo conteúdo sobre pacientes assintomáticos não transmitirem a doença e imunidade da população de rua à COVID-19. Em junho de 2020, uma autoridade política brasileira cobrou explicação da ciência sobre uma suposta resistência de moradores de rua¹⁰. Já a categoria “Conteúdo impulsionado para ganho financeiro fraudulento” abrange conteúdos impulsionados para o ganho financeiro fraudulento. Por exemplo, tweets com informações falsas sobre o auxílio emergencial - programa do governo federal brasileiro de renda mínima aos mais vulneráveis durante a pandemia da COVID-19.

Tabela 1. Categorias dos conteúdos publicados, número de tweets e engajamento

| | Categorias | Nº Tweets | Comentários | Retweets | Curtidas |
|---------------|--|------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Desinformação | Foco em celebridades, cultura pop ou morador/a de destaque na comunidade | 1 | 2 | 20 | 23 |
| | Ciência médica | 18 | 24 | 181 | 560 |
| | Desacreditar jornalistas e veículos de notícias fidedignos | 2 | 3 | 29 | 76 |
| | Estatísticas falsas e equivocadas | 4 | 4 | 66 | 195 |
| | Conteúdo impulsionado para ganho financeiro fraudulento | 4 | 0 | 121 | 209 |
| | Impactos econômicos | 3 | 1 | 24 | 90 |
| | Impactos na sociedade e ambiente | 10 | 12 | 117 | 492 |
| | Origem e propagação do coronavírus | 7 | 18 | 205 | 791 |
| | Politização | 8 | 7 | 92 | 342 |

Por fim, as categorias com menor frequência de tweets foram “Estatísticas falsas e equivocadas” (7%) – com disseminação de informações falsas da incidência da doença e das taxas de mortalidade da Covid-19; “Impactos

10 Exemplo em: <https://glo.bo/3DmeQIB>

P_FN_NEVES

econômicos” (5%) – conteúdo falso sobre os impactos econômicos e sanitários da pandemia que justificavam as dificuldades na economia como resultado do isolamento social; “Desacreditar jornalistas e veículos de notícias fidedignos” (4%) – disseminação de calúnias e ataque a determinados veículos de comunicação; e “Desinformação cujo foco são as celebridades” (1%) – inclui notícias falsas sobre atores e atrizes relacionadas à Covid-19. Também consideramos referências da cultura pop, pois identificamos um tweet no qual a “celebridade” foi uma personagem de desenho animado.

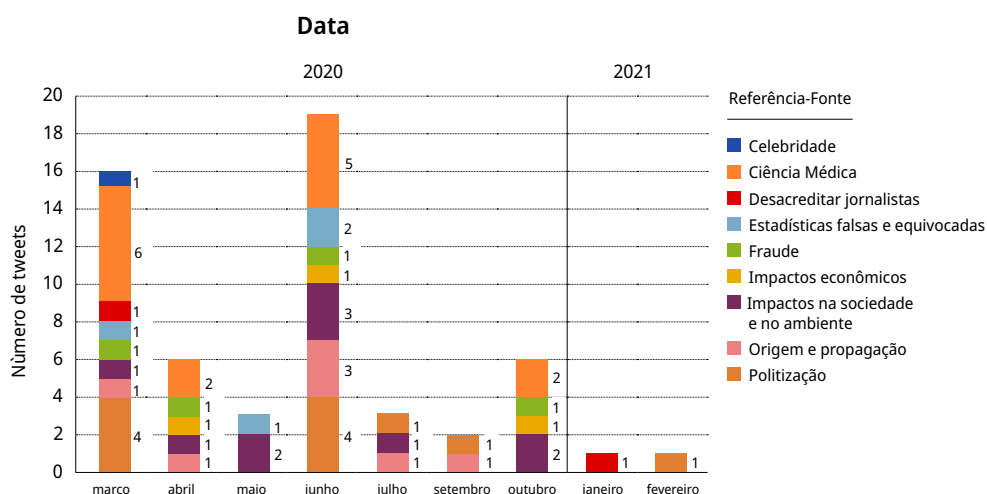


Figura 1. Número de tweets por mês dos temas relacionados a desinformação e fake News no período de fevereiro de 2020 a fevereiro de 2021. (Fonte: os autores).

Ao observarmos o número de tweets por mês, verificamos que a maioria das postagens ocorreu até junho, com maior concentração em março (28%) e junho (33%), como mostra a figura 1. O tema “Ciência médica”, com informações sobre sintomas, diagnóstico e tratamento, foi o mais frequente ao longo dos 12 meses. De julho a fevereiro de 2021, os três coletivos postaram conteúdos relacionados à pandemia, mas poucos tweets trataram de desinformação, com a ausência de publicação em agosto, novembro e dezembro. Alguns aspectos podem ter contribuído com essa distribuição, como, por exemplo, limitação de recursos humanos; mudança de estratégia de comunicação; perfil de interação de seguidores no Twitter.

Considerações finais

Constatamos que os coletivos de comunicação comunitária utilizaram o Twitter para combater à desinformação relacionada à pandemia ao produzirem conteúdo e disseminarem informações sobre a pandemia e, ainda, ao divulgarem fatos

verificados que desmentem informações falsas em 57 tweets. Os coletivos de comunicação comunitária se articulam para a realização de ações concretas visando melhorar as condições das populações de suas comunidades. Como nos informa Peruzzo (2011, pag. 86), a comunicação comunitária visa "... a organização de base e a transformação social começando sempre pela busca da superação de carências e necessidades imediatas dos segmentos populacionais a que se vincula". Portanto, os coletivos devem ser considerados parceiros fundamentais para a divulgação e popularização da ciência e da saúde.

Este trabalho apresenta resultados iniciais e exploratórios de um recorte de um estudo que se propõe mais amplo. Acreditamos que os resultados possam subsidiar estratégias de comunicação mais responsivas às percepções de grupos em situação de vulnerabilidade social.

Referências bibliográficas

- Galhardi, C. P., Freire, N. P., Minayo, M. C. D. S. y Fagundes, M. C. M. (2020). Fact or fake? An analysis of disinformation regarding the Covid-19 pandemic in Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25, 4201-4210.
- Lima, N. T., Buss, P. M. y Paes-Sousa, R. (2020). A pandemia de COVID-19: uma crise sanitária e humanitária. *Cadernos de Saúde Pública*, 36, e00177020.
- Minol, K., Spelsberg, G., Schulte, E., y Morris, N. (2007). Portals, blogs and co.: the role of the Internet as a medium of science communication. *Biotechnology Journal: Healthcare Nutrition Technology*, 2(9), 1129-1140.
- Peruzzo, C. M. K. (2011). Desafios da comunicação popular e comunitária na cibercultur@: aproximação à proposta de Comunidade Emergente de Conhecimento Local. *C-Legenda-Revista do Programa de Pós-graduação em Cinema e Audiovisual*, (25).
- Posetti, J. y Bontcheva, K. (2020). *Desinfodemia: descifrando la desinformación sobre el COVID-19*. Paris: UNESCO.
- Wang, S. y Vásquez, C. (2012). Web 2. 0 and Second Language Learning: What Does the Research Tell Us?. *CALICO journal*, 29(3), 412-430.
- WHO. (2020). *Ebola virus disease–Democratic Republic of the Congo*. External situation report, 88.
- WHO. (2020). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report*, 73.

Centros e museus de ciências brasileiros e o diálogo com o público em vulnerabilidade social do território: práticas que constroem legado social

Débora T S Menezes (deboratsmenezes@gmail.com)

Diego Vaz Bevilaqua (diego.bevilaqua@fiocruz.br)

Douglas Falcão Silva (douglas@mast.br)

Neste trabalho propomos compartilhar um recorte de pesquisa que investigou o diálogo entre os centros e museus de ciências brasileiros e o público em vulnerabilidade socioeconômica que reside no território das instituições. O referencial teórico adotado considerou a perspectiva da divulgação científica, do engajamento com a ciência e o exercício dos direitos de cidadania. Na ausência de pesquisas já publicadas com objetivo semelhante, buscamos identificar aspectos desta abordagem e conhecer um panorama das práticas realizadas, pelo olhar dos profissionais brasileiros que trabalham nas instituições.

Quando observamos a renda e o grau de escolaridade da audiência de visitação espontânea, as famílias e adultos que visitam os centros e museus de ciências, percebe-se que, ainda hoje, os espaços são frequentados por uma elite da sociedade. Configura-se então uma exclusão social, um fenômeno estrutural complexo, que possui descrições controversas. A discussão acerca do papel social dos museus acontece há mais de quatro décadas, mas apesar dos esforços dos profissionais que atuam nas instituições, o perfil desta audiência pouco mudou ao longo dos anos (Mano et al., 2017; Studart et al., 2004).

No contexto atual no qual a ciência é onipresente, o cidadão não pode contar apenas com a educação formal para participar na sociedade, e os museus de ciências podem colaborar como importantes atores neste processo de educação não formal ao longo da vida (Cazelli et al., 2015; Falcão et al., 2010). Os conceitos de Cidadania Tecnocientífica (Castelfranchi, 2010, 2016; Polino & Castelfranchi, 2012) e Capital Científico (Archer et al., 2015) ressaltam a importância destes conhecimentos na sociedade contemporânea, que infelizmente seguem sendo produzidos e reproduzidos de maneira desigual na sociedade (Bourdieu, 1999, 2004). No campo da divulgação científica há consenso sobre a existência de barreiras que impedem o acesso e o usufruto dos museus de ciências por um público mais amplo, e algumas instituições têm encontrado maneiras de superar tais barreiras e ampliar o acesso por públicos mais amplos às suas atividades, buscando exercer um papel ativo em seu território (Bevilaqua et al., 2020; Scheiner,

2012). Apesar de inúmeras dificuldades para desempenhar as funções do muitas vezes básicas, faz-se necessário agir no presente e refletir sobre as práticas que teriam potencial para impulsionar mudanças sociais estruturais.

Os resultados dos estudos de público realizados em museus de ciências enfatizam a necessidade de serem modificados os processos de poder, o status e o modus operandi dentro das instituições. Segundo Dawson (2014) não é suficiente convidar o público de minorias ou em desvantagem socioeconômica para os espaços, se as suas práticas refletem os valores dominantes daqueles que são brancos e privilegiados. Antes, deve-se repensar as práticas envolvidas para que se promova uma mudança disruptiva das atividades, deve-se levar em conta o caráter multifacetado da exclusão, assim como as dificuldades e os desafios envolvidos nos processos de mudança. Faz-se necessário pensar em múltiplas vozes, espaços e públicos. Por exemplo, repensar coleções de maneira a abordar seus ativos e fazer justiça às suas histórias, práticas e valores. Esta pode ser uma forma de romper a reprodução das desigualdades sociais e desenvolver experiências mais equitativas.

Metodologia

Em função da pandemia de COVID-19 em 2020, a metodologia de coleta da pesquisa foi realizada no modo online. A investigação contou com a participação de 69 profissionais que trabalham em 60 espaços científico-culturais de tipologias variadas, entre centros e museus de ciências, museus universitários, escolares ou vinculados a associações, além de jardins botânicos, planetários e projetos itinerantes. Eles residem nas cinco regiões do Brasil, e estão distribuídos por 14 estados e 30 cidades.

O instrumento de coleta online foi organizado em seis partes sucintas, buscando uma visão panorâmica das práticas dos participantes. A primeira parte apresentou a descrição da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e solicitou o de acordo para participação. Em seguida, com objetivo de validar a amostra, foi apresentada pergunta se o potencial participante trabalhava em centros ou museus de ciências brasileiros, e a terceira seção fez perguntas sobre o seu perfil profissional. A quarta seção abordou o público visitante, se o participante realizava ações em comunidades socialmente vulnerabilizadas em sua prática profissional, e, na seção seguinte, solicitou indicar uma ou mais opções relacionadas à residência dos participantes destas atividades, além oferecer a possibilidade de compartilhar detalhes sobre a(s) atividade(s) realizada(s), em campo aberto. A sexta e última seção contemplou uma avaliação da pesquisa, e perguntou se o participante gostaria de registrar algum comentário adicional. No total, o questionário apresentou 21 perguntas, sendo 14 fechadas e 7 abertas; as perguntas fechadas foram obrigatórias, exceto

as apresentadas na última seção, de avaliação e, dentre as perguntas abertas, apenas eram obrigatórias as do perfil profissional.

A análise das respostas nos campos fechados utilizou a estatística descritiva, e para os relatos nos campos abertos foi utilizada a análise do conteúdo (Bardin, 2009). A codificação dos relatos nos campos abertos sucedeu de forma exploratória, em busca dos elementos que pudessem caracterizar aspectos do diálogo realizado com o público do território, e foram agrupados em Temas. As operações de codificação, classificação e análise dos elementos presentes no conjunto das respostas foram realizadas por meio do sistema MaxQDA®. Os códigos atribuídos aos relatos foram convertidos em variáveis no registro de cada participante, atribuindo aspectos relacionados aos públicos, territórios e ações que foram revelados nos relatos e não estavam presentes nas perguntas fechadas. Desta forma, novos elementos foram incorporados aos dados quantitativos, enriquecendo os resultados.

O grupo inicial, dos 48 participantes que realizam ações em comunidades socialmente vulnerabilizadas resultou em três categorias de análise: a categoria 1, com 28 participantes que realizam ações no território das instituições; a categoria 1A com 11 participantes que realizam ações em outros territórios; e, a categoria 2, concentrou 9 participantes cujos relatos mencionaram o foco das ações direcionadas ao público escolar ou ao ensino formal, e não expressaram a abordagem de outros públicos ou territórios. Assim, buscamos destacar as práticas direcionadas a romper determinados padrões institucionais para inclusão de um público diverso (Cazelli et al., 2015; Dawson, 2014), o que acreditamos, podem aumentar as chances de mudanças no perfil do público visitante, e nas perspectivas de vida ao menos de uma parte do público.

Os resultados aqui apresentados partiram das respostas abertas e fechadas de 28 participantes que informaram realizar ações em comunidades socialmente vulnerabilizadas e indicaram realizar as ações no território. Seus relatos e os aspectos identificados serão apresentados na forma de uma nuvem de palavras e discutidos com base no referencial teórico.

Resultados e Discussão

A nuvem de palavras foi elaborada no sistema MaxQDA®, a partir dos relatos de 28 participantes e 104 segmentos codificados nos relatos dos campos abertos do questionário, conforme apresentado na figura 1. Na discussão sobre o contexto das palavras, apresentada a seguir, elas serão referidas com a primeira letra maiúscula.



Figura 1. Nuvem de Palavras Categoria 1: participantes que Realizam Ações no Território e Público Socialmente Vulnerabilizado (n=28)

Fonte: os autores (2021)

O ranking das cinco palavras mais frequentes foi: museus, escolas, comunidades, atividades e projetos. Museu foi mencionada junto aos detalhes sobre as Atividades, Projetos, Oficinas, Exposições ou Programas realizadas com o Foco de proporcionar Acesso à Ciência e à Cultura Científica por indivíduos que têm menos oportunidades, inclusive em ações de Itinerância, que são realizadas em espaços públicos como parques e praças, quando os Vizinhos das Comunidades, das Favelas, do Local das instituições ou Periferias podem participar. Portanto, estes relatos aproximam as instituições do exercício do papel “social” do museu como ator cultural ativo e relevante no território estendido da instituição (Bevilaqua et al., 2020; Scheiner, 2012).

A Parceria foi mencionada nas descrições das atividades realizadas no território, citando ONGs, Centros de Referência e Assistência Social (CRAS), patrocinadores e Ponto de Memória, além das Escolas e Secretarias de Educação.

A palavra Escolas apresentou a segunda maior frequência no corpus em análise, na maioria das ocasiões associada à prioridade para receber os Alunos e Crianças de Visitas da rede Pública de Ensino, quando a instituição oferece atividades Educativas ao público de visitação agendada (Coimbra et al., 2012). Um participante mencionou a viabilização do transporte para escolas mais afastadas e com menos recursos, que fica condicionada à instituição receber o apoio logístico e recursos Financeiros.

Os participantes da categoria 1 apresentaram indícios da abordagem proativa para acolher públicos diversos, revelada nos relatos sobre as Pessoas e Populações Socialmente Vulnerabilizadas ou em Vulnerabilidade Social. Ressalta-se que “comunidades socialmente vulnerabilizadas” constavam na pergunta do instrumento de pesquisa, sendo natural que fossem utilizadas nas respostas. Também houve menções de respeito à cultura e sabedoria da local, por profissionais que realizam

processos Colaborativos nos quais o público participa da criação de Projetos ou Programas, o que constitui um passo na direção de representações respeitadas e que levem em conta os valores de minorias (Dawson, 2014).

Recalculando

Os relatos indicam o compromisso social dos profissionais e dos museus onde trabalham, com a adoção de práticas de diálogo com o público em vulnerabilidade presente no seu território (Bevilaqua et al., 2020), tomando parte como potencial ator que promove mudanças na sociedade. O diálogo está presente nos relatos, relacionado às ações de itinerância, que levam a ciência à comunidade local, às favelas, aos vizinhos e ocupam espaços públicos, como praças e parques. O diálogo também é revelado em processos colaborativos, ações realizadas com pontos de memória do território, na priorização da recepção e do acolhimento às escolas públicas e às pessoas em vulnerabilidade localizadas no território do museu. Um dos relatos utilizou a expressão “somos daqui” como motivação para realização das ações com o território.

Estes profissionais e instituições reconhecem a desigualdade de acesso aos museus, fazendo destes locais de fato parcialmente públicos. Em algum momento, esses espaços tiveram uma ação ativa para que pudessem lançar mão de novas estratégias para receber melhor este público até então ausente, ou para se chegar até eles, ao invés de considerar que é suficiente manter a porta aberta ou que este público não tem interesse em ciência, caso contrário, estaria visitando o museu (Dawson, 2014).

Consideramos importante destacar as menções sobre os recursos financeiros pouco constantes para o transporte de escolas, o que revela a necessidade de políticas públicas que sejam integradas e consistentes no longo prazo. Que estas iniciativas possam fomentar as atividades de popularização da ciência, que a aproximem do cidadão e colaborem para sua autonomia para tomar decisões, mas também crie oportunidades de entretenimento e amplie fronteiras culturais e de conhecimento.

Novas pesquisas são necessárias para investigar, em maior profundidade, o engajamento assim como os aspectos relacionados ao empoderamento social (Cazelli et al., 2015; Falcão et al., 2010) e à apropriação social do conhecimento (Daza-Caicedo et al., 2017) sob a ótica dos próprios visitantes, em busca dos instrumentos de atração e afastamento desses espaços. Seria interessante buscar metodologias para se investigar, inclusive, se a experiência é apropriada nos aspectos relacionados ao ganho de conhecimento para a vida e como a identificação social acontece, se está associada à subjetividade nos termos do visitante, ou se a subjetividade do visitante está condicionada ao pertencimento e reprodução do modelo dominante.

Mais do que fórmulas prontas rumo à inclusão social, propomos a reflexão sobre os resultados desta investigação e o seu potencial em inspirar mudanças, na direção da ampliação do acesso aos museus de ciências por uma relevante parcela da sociedade, que hoje está excluída, e que poderia ser beneficiada de muitas formas com estas novas oportunidades.

Referências bibliográficas

- Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A. y Wong, B. (2015). "Science capital": a conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922–948. <https://doi.org/10.1002/tea.21227>
- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo: edição revista e atualizada*. Edições 70.
- Bevilaqua, D. V., Gonzalez, A. C. S., Mano, S. M. F., Guimarães, V. F. y Almeida, W. S. (2020). Museu da Vida e seus públicos: reflexões sobre a zona de influência e o papel social de um museu de ciência. *Em Questão*, 26(3), 276–297. <https://doi.org/10.19132/1808-5245263.276-297>.
- Bourdieu, P. (1999). Os três estados do capital cultural. In M. A. Catani (Ed.), *Escritos de educação* (2nd ed., 71–79). Vozes.
- Bourdieu, P. (2004). *Os Usos Sociais da Ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. (P. Champagne & E. Landais, Eds.; D. B. Catani, Trans.). Ed. UNESP.
- Castelfranchi, Y. (2010). Por que comunicar temas de ciência e tecnologia ao público? (Muitas respostas óbvias... mais uma necessária). In L. Massarani (Ed.), *Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana*, 13–22. Museu da Vida, COC, Fiocruz.
- Castelfranchi, Y. (2016). O museu como catalisador da cidadania científica. In L. Massarani, R. Neves, & L. Amorim (Eds.), *Divulgação Científica e Museus de Ciência: o olhar do visitante - Memórias do Evento* [entrevista concedida a publicação], pp. 37-46. Museu da Vida, COC, Fiocruz; RedPop.
- Cazelli, S., Coimbra, C. A. Q., Gomes, I. L. y Valente, M. E. (2015). Inclusão Social e a Audiência. Em Granato, M., Santos, C. P., & Loureiro, M. L. N. (Eds.), *Museologia & Interdisciplinaridade*, 1(7), 203–223. <https://doi.org/10.26512/museologia.v4i7.16780>
- Coimbra, C., Cazelli, S., Falcão, D. y Valente, M. E. (2012). Tipos de audiência segundo a autonomia sociocultural e sua utilidade em programas de divulgação. *Revista Tempo Brasileiro*, Rio de Janeiro, 1(188), pp. 113-124
- Dawson, E. (2014). Equity in informal science education: developing an access and equity framework for science museums and science centres. *Studies in Science Education*, 50(2), p. 209–247. <https://doi.org/10.1080/03057267.2014.957558>
- Daza-Cacedo, S., Maldonado, O., Arboleda-Castrillón, T., Falla, S., Moreno, P., Tafur-Sequera, M. y Papagayo, D. (2017). Hacia la medición del impacto de las

práticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 24(1), 145-164. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702017000100004>

- Falcão, D., Coimbra, C. A. Q., Cazelli, S. (2010). Museus de ciência e tecnologia e inclusão social. Em Granato, M., Santos, C. P. & Loureiro, M. L. N. (Eds.). *O Caráter Político dos Museus, MAST Colloquia* (p. 89-116). Rio de Janeiro: MAST.
- Mano, S., Cazelli, S., Costa, A. F., Damico, J. S., Silva, L. C., Cruz, W. S. y Guimarães, V. F. (2017). *Museus de Ciências e Seus Visitantes - Estudo Longitudinal 2005-2009-2013*. COC, Fiocruz.
- Polino, C. y Castelfranchi, Y. (2012). The "Communicative Turn" in Contemporary Techno-science: Latin American approaches and global tendencies. Em B. Schiele, M. Claessens & S. Shi (Eds.), *Science Communication in the World: practices, theories and trends* (pp. 3-17). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4279-6>
- Scheiner, T. (1999). As bases ontológicas do Museu e da Museologia. Em *Symposium Museology and Philosophy / Museology et Philosophie/ Museología y Filosofía/ Museologia e Filosofia / Museologie und Philosophie*. ICOM/ICOFOM - Munique, Alemanha-Pädagogisches Zentrum, ISS 31, p. 103-173.
- Studart, D. C., Almeida, A. M., Cabral, M., Lopes, M. M., Cury, M. X., Fraga, T. G., van Velthem, L. H., Chagas, M., Gomes, M. C. de F. y Bittencourt, J. N. (2004). Musas - *Revista Brasileira de Museus e Museologia*, 1, 182. IPHAN. <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Musas1.pdf>

Efecto de la pandemia de COVID-19 en la percepción sobre la ciencia y las intenciones de estudio de los jóvenes mexicanos

Carol Perelman;
Ma. de Lourdes Patiño-Barba;
Jorge Padilla

Introducción

La pandemia por COVID-19 ha requerido que todos los actores de la sociedad, en su búsqueda por tener mayor seguridad, se familiaricen con términos antes sólo utilizados en ámbitos académicos o por públicos interesados en la ciencia y ciencias de la salud. Desde el comienzo de la pandemia, plataformas como Google reportaron un aumento en la tendencia de búsqueda de palabras relacionadas con la detección, sintomatología, transmisión, manejo y prevención del coronavirus[1]. Redes sociales como Twitter han tenido como trending topics términos como “coronavirus”, “COVID” y “pandemia”, siendo que la palabra “cuarentena” fue mencionada 1.6 millones de veces en 2020, y en donde especialistas como médicos y científicos se han abocado para intercambiar mensajes técnicos entre sí y para informar al público general[2,3]. Pocos eventos de la historia moderna han puesto a la ciencia y las ciencias de la salud en el centro del escenario como lo ha hecho la pandemia por COVID-19 que a fin de octubre de 2021 había dejado más de 5 millones de muertos confirmados en el mundo.[4,5]

Los medios de comunicación, tomadores de decisiones y público lego mostraron un creciente interés hacia la comprensión de la ciencia, con el objetivo de tomar mejores decisiones y minimizar los riesgos de contagio. Desde un inicio de la pandemia, la sociedad tuvo gran admiración y agradecimiento al personal de salud y a la comunidad científica por su trabajo hacia el manejo y la solución de la emergencia sanitaria[6]. Eventos transformadores como la experiencia de una pandemia modifican actitudes especialmente en jóvenes[7]. Se reconoce que la llegada del ser humano a la Luna en 1969 fue un evento que motivó a que los jóvenes se acercaran a la ciencia[4]. Varios países y asociaciones han reportado un incremento en el interés y confianza de las personas hacia la ciencia, así como un aumento en las solicitudes de ingreso a carreras científicas y del área de salud debido a la pandemia; un fenómeno conocido popularmente como el “efecto Fauci” [8,9,10,11,12].

En la presente investigación, los autores buscamos estudiar si la pandemia de COVID-19 cambió la percepción que los jóvenes mexicanos tenían de la ciencia, de los científicos y de los trabajadores de la salud; si a raíz de la pandemia modificaron sus intenciones de estudio hacia estas áreas; si las solicitudes a dichas carreras aumentaron respecto a años anteriores; y si hubo un efecto en la matriculación de primer año de universidad.

Objetivo

Conocer el impacto de la pandemia de COVID-19 en México en las percepciones respecto a la ciencia en general y las ciencias de la salud en particular, y en las decisiones de estudio profesional en jóvenes entre 14 y 19 años. Para ello evaluamos si a raíz de la pandemia de COVID-19 han cambiado cuatro tópicos de estudio:

- La percepción de la ciencia y ciencias de la salud: valorización de la ciencia, de los científicos y de los trabajadores de la salud
- La intención de los jóvenes por estudiar carreras científicas y del área de la salud (medicina, enfermería, salud pública, psicología clínica, química y biología)
- La solicitud de ingreso a carreras científicas y del área de la salud
- La matrícula universitaria de primer ingreso en las carreras científicas y del área de la salud

Método

Para conocer la percepción y la intención (tópicos 1 y 2) se realizó una encuesta cuantitativa anónima y de opción múltiple en línea a una muestra nacional voluntaria de jóvenes entre 14 y 19 años con acceso a internet distribuida de forma no representativa en todos los estados de la República Mexicana, entre el 5 de mayo y 27 de junio de 2021. Para conocer la solicitud de ingreso y la matriculación de primer año a carreras científicas y del área de la salud se analizaron los reportes con datos oficiales de la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior)[13].

Muestra

La muestra resultante incluyó a 983 jóvenes (63.5% de ellos, mujeres) de distintos estados de la República Mexicana, de 14 a 19 años (media 17 años, 66% entre

16-18 años), de los cuales 971 estaban estudiando (69.8% en colegios públicos) y la gran mayoría se encontraba en los últimos grados de educación superior (77% bachillerato). De la muestra resultante, 48% reportó que ninguno de sus padres contaba con carrera universitaria.

Resultados

Tópico 1: Percepción

1.1. Percepción de la Ciencia

Para conocer la percepción que los jóvenes encuestados tienen de la ciencia se pidió que eligieran una palabra de ocho: cuatro positivas (conocimiento, progreso, soluciones, bienestar) y cuatro negativas (contaminación, deshumanización, algo incomprensible, riesgos) que relacionaran más con la ciencia. El 91.4% de los encuestados eligió una palabra asociada con una percepción positiva de la ciencia siendo la de mayor proporción el conocimiento (44%) seguida de progreso (28.7%). En mayor proporción los hombres tuvieron una percepción positiva (94.2%); quienes estudian en colegios privados (94.5%); quienes estaban en bachillerato (92.0%) y quienes tenían a al menos alguno de sus padres con estudios universitarios (92.8%). Aquellos que tuvieron una percepción negativa de la ciencia (8.6%) eligieron la contaminación (3.8%) como la palabra más frecuente. Quienes en mayor proporción tuvieron una percepción negativa fueron quienes en ese momento no estaban estudiando (25.0%); quienes estaban en colegios públicos (9.7%), quienes eran mujeres (10.3%); y quienes ninguno de sus padres contaba con estudios universitarios (10.2%).

1.2. Cambio en la Percepción de la Ciencia

Al preguntar si a raíz de la pandemia tuvieron un cambio en la percepción de la ciencia el 69.1% de los jóvenes encuestados mejoró su percepción, el 23.1% se conservó igual y al 7.8% la pandemia hizo que su percepción sobre la ciencia empeorara. Este cambio fue similar tanto en el grupo que reportó una percepción favorable de la ciencia como en quienes expresaron una percepción negativa. (Fig. 1.a)

1.3 Cambio en la Percepción de los Científicos

Al preguntar si a raíz de la pandemia los jóvenes encuestados tuvieron un cambio en la percepción de los científicos, el 70.4% mejoró su percepción, el 25.9% se conservó igual y al 3.7% la pandemia hizo que su percepción sobre los científicos empeorara. Al pedir que eligieran una de entre cuatro razones para reportar estos cambios, el 53% de quienes mejoraron su opinión eligió “porque son personas que aportan descubrimientos valiosos a la sociedad” y el 43% de quienes empeoraron su opinión eligió como opción “otra” y en segundo lugar (33%) “solo les interesa descubrir cosas y desarrollar productos para ganar dinero”. (Fig. 1.b)

1.4 Cambio en la Percepción de los Profesionales de la Salud

Al preguntar si a raíz de la pandemia los jóvenes encuestados tuvieron un cambio en la percepción de los profesionales de la salud, el 71.9% mejoró su percepción, el 24.6% se conservó igual y al 3.5% la pandemia hizo que su percepción sobre ellos empeorara. Al pedir que eligieran una de entre cuatro razones para reportar estos cambios, el 28% de quienes mejoraron su opinión escogieron “son gente inteligente que ha estudiado mucho” y en segundo lugar (26%) “evitan el sufrimiento y salvan vidas”; mientras que el 35% de quienes empeoraron su opinión eligió como opción “otra” y en segundo lugar (24%) “se creen mucho y son prepotentes”. (Fig. 1.c)

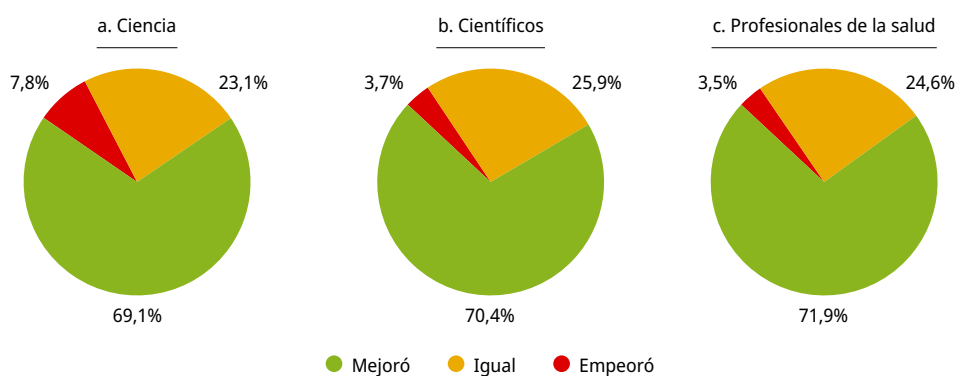


Figura 1. Cambio a raíz de la pandemia en la percepción de los jóvenes

Tópico 2: Cambio en las Intenciones de Estudio

Al preguntar si sus intenciones de estudio cambiaron a raíz de la experiencia en la pandemia, 22% de los jóvenes reportó un cambio de intenciones de estudio debido a la pandemia, 22% las cambió “por otra razón” y 56% estudiará lo mismo. Aquellos

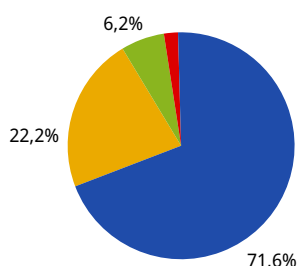
que cambiaron sus intenciones a raíz de la pandemia fueron más mujeres (23%) que hombres (20%) y más de escuelas públicas (25%) que de privadas (17%).

Es interesante que la proporción de jóvenes que cambiaron sus intenciones de estudio a raíz de la pandemia fue distinta según sus áreas de interés: representaron el 18% de quienes no van a estudiar carrera universitaria (1.1%), 23% de quienes eligieron carreras en el área de ciencias naturales, matemáticas y estadística (6.2%), 28% de quienes eligieron carreras en el área de ciencias de la salud (22.2%), y 20% de quienes estudiarán carreras no relacionadas ni a las ciencias naturales, matemáticas y estadística ni a las ciencias de la salud (71.6%). (Fig. 2.a,b)

Cabe resaltar que el 26% de quienes cambiaron sus intenciones de estudio a raíz de la pandemia hacia ciencias de la salud (28%) también hayan mejorado su percepción sobre los profesionales de la salud. Y que el 15% de quienes cambiaron sus intenciones de estudio a raíz de la pandemia hacia ciencias naturales, matemáticas y estadística (23%) también hayan mejorado su percepción sobre los científicos.

Cuando se preguntó el motivo para tener la intención de estudio en las carreras de ciencias de la salud y de ciencias naturales matemáticas y estadística, 3% reportó que la pandemia los motivó a ello. La principal razón para estudiar estas carreras fue la misma: "me gusta el tipo de conocimiento", elegida para ciencias de la salud en 40% y para ciencias naturales, matemáticas y estadística en 49%.

a. Intención de estudio área de carrera universitaria



b. Cambio en la intención de estudio según área de carrera: promedio 22%

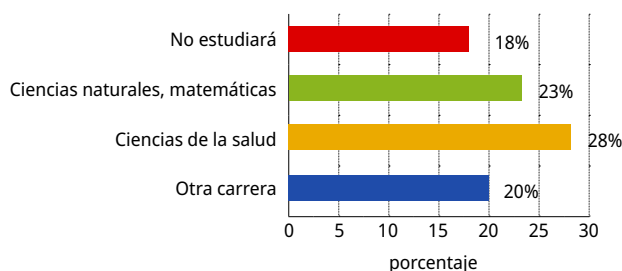


Figura 2. Cambio de intención de estudio a raíz de la pandemia

Tópico 3: Cambio en las Solicitudes de Ingreso

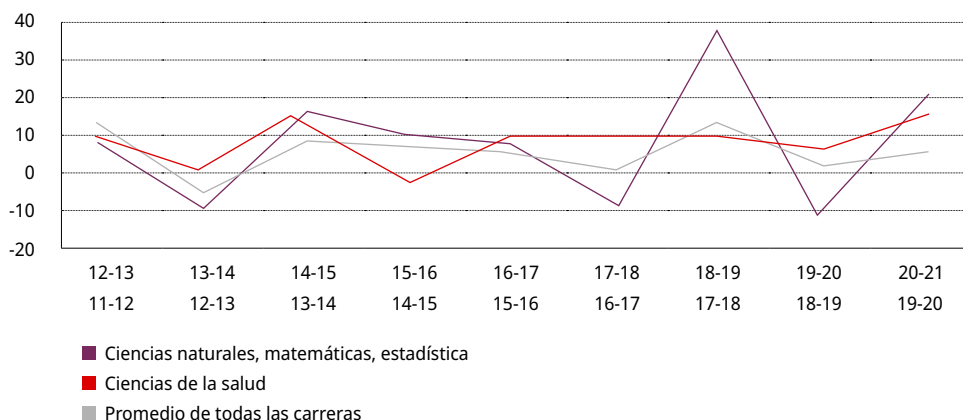
En base al análisis de datos hecho con los reportes oficiales de la ANUIES, se encontró que el aumento en solicitudes para estudiar una carrera universitaria entre los años 2019-2020 y 2020-2021 fue de 7% mientras que el aumento en la demanda para áreas de la salud y área de ciencias naturales, matemáticas y estadística para en el mismo periodo fue de 17% y 22%, respectivamente. Encontramos que en el primer año de pandemia hubo un incremento mayor en la

demanda por carreras del área científica y de la salud, que en el promedio de las solicitudes de ingreso al resto de las carreras universitarias. (Fig.3.a)

Tópico 4: Cambio en la Matrícula de Primer Ingreso

También con base al análisis de datos hecho con los reportes oficiales de la ANUIES, se encontró que la matriculación de primer ingreso en el ciclo escolar 2020-2021 fue mayor que años anteriores, pero menor al número de solicitudes (438,284 para ciencias de la salud y 82,214 para ciencias naturales, matemáticas y estadística) debido a la restricción de lugares disponibles en cada área de estudio (180,423 y 45,608, respectivamente), resultando en una matriculación de primer año de carrera de 126,132 y 32,095, para cada uno; mucho menor a la demanda y a la oferta de lugares, pero con tendencia creciente a través del tiempo. (Fig. 3.b.)

a. Cambio en solicitudes de Ingreso



b. Oferta y demanda primer ingreso

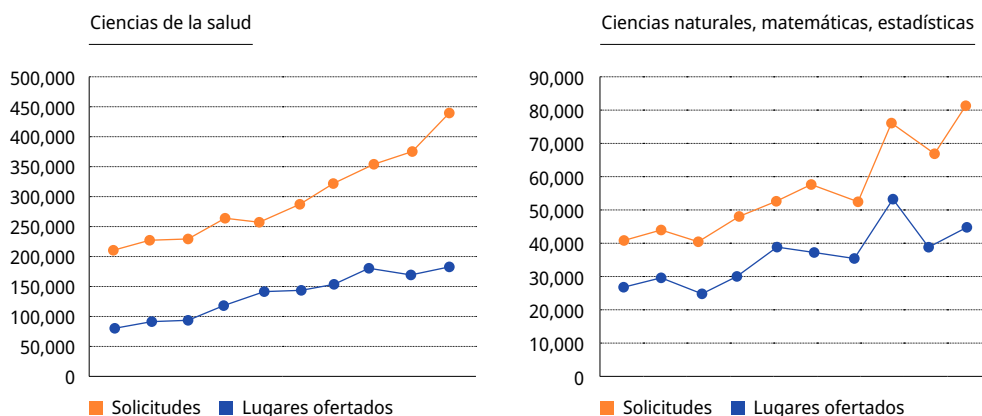


Figura 3. Cambio en matriculación de primer ingreso 2011-2021 (ANUIES)

Discusión

Casi toda la población encuestada (91.4%) tiene una opinión favorable de la ciencia, siendo que la pandemia por COVID-19 mejoró la percepción de la ciencia, los científicos y los profesionales de la salud en 7 de cada 10 jóvenes mexicanos. Es interesante que coincidieron más jóvenes en mejorar tanto su percepción sobre los científicos como de los profesionales de la salud (57.9%) que quienes la empeoraron (0.8%).

La pandemia tuvo un impacto en las intenciones de estudio de una quinta parte de los jóvenes mexicanos participantes en la investigación, siendo este mayor en quienes eligieron carreras en el área de ciencias de la salud, seguida de ciencias naturales, matemáticas y estadística. A raíz de la pandemia dos de cada diez de quienes optaron por carreras de ciencia o del área de la salud también mejoraron su percepción de los científicos y profesionales de la salud, respectivamente. La principal razón para elegir carrera en ambas áreas de estudio es el gusto por el tipo de conocimiento. La pandemia representó sólo el 3% de la razón para elegir las.

Encontramos que en el primer año de pandemia (ciclos escolares 2019-2020 y 2020-2021) hubo un incremento mayor en la demanda por carreras en el área de ciencias naturales, matemáticas y estadística (22%) y de la salud (17%) que el incremento promedio de las solicitudes de ingreso al resto de las carreras universitarias (7%). La matriculación fue limitada en parte por los lugares ofertados, que aunque en aumento, son menores a la demanda.

Conclusión

Lo vivido durante la pandemia de COVID-19 mejoró la percepción que los jóvenes mexicanos tenían sobre la ciencia, los científicos y los profesionales de la salud, y tuvo un impacto en las decisiones de estudio aumentando el interés por carreras en áreas de ciencias de la salud y ciencias naturales, matemáticas y estadística.

Referencias Bibliográficas

- AAMC (2020, Dec). Fall Applicant, matriculant, and enrollment Data Tables. <https://www.aamc.org/media/49911/download?attachment> [9]
- Anueis (s.f). Anuarios Estadísticos de Educación Superior. <http://www.anueis.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior> [13]

- Burns Judith (2019, 17 de mayo). The Moon landings: How one small step inspired a generation BBC News <https://www.bbc.com/news/education-48298597>. [4]
- Caitlyn Stulpin (2021, Septiembre) 'Fauci effect': ID experts could inspire new generation of doctors, Healio Infectious Disease <https://www.healio.com/news/infectious-disease/20210917/fauci-effect-id-experts-could-inspire-new-generation-of-doctors>. [10]
- Chandrasekaran R, Mehta V, Valkunde T. y Moustakas E (2020) Topics, Trends, and Sentiments of Tweets About the COVID-19 Pandemic: Temporal Infoveillance Study. *J Med Internet Res* 22(10) <http://doi.org/10.2196/22624>. [1]
- Chevaz Clarke (2020, 7 de diciembre). What were the most popular Twitter trends this year? CBS News <https://www.cbsnews.com/news/twitter-top-trends-2020/> [3]
- Colton M, Brown N, Gregory C., et al. (2021). *J Med Internet Res* ;23(7) <http://doi.org/10.2196/28615>. [2]
- Giskin D, Glenn R, Kathlee L., (2021) An outbreak of appreciation: A discursive analysis of tweets of gratitude expressed to the NHS at the outset of the COVID-19 pandemic. *Health Expect*. <http://doi.org/10.1111/hex.13359>. [6]
- Johns Hopkins University & Medicine Coronavirus Resource Center <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. [5]
- Latefa D, Inaam K, et.al. (2020) Developing an Understanding of Adolescents' Knowledge, Attitudes, and Practices Toward COVID-19. *J Sch Nurs*; 36(6):430-441. <http://doi.org/10.1177/1059840520957069>. [7]
- Pinedo, M. (2021, 18 de mayo) La pandemia dispara la demanda para estudiar Ciencias de la Salud, El País <https://elpais.com/educacion/2021-05-15/la-pandemia-dispara-la-demanda-para-estudiar-ciencias-de-la-salud.html>. [12]
- Rachel Hall (2021, 25 de enero) Have you been inspired by the pandemic to study science at university? The Guardian <https://www.theguardian.com/education/2021/jan/25/have-you-been-inspired-by-the-pandemic-to-study-science-at-university>. [11]
- 3M (s.f). State of Science Index Survey. https://www.3m.com/3M/en_US/state-of-science-index-survey/ [8]

Controvérsia e saúde: a cobertura sobre a “pílula do câncer” em dois jornais do Rio de Janeiro¹

Marina Ramalho e Silva (marina.fiocruz@gmail.com)²

Vanessa Brasil de Carvalho (vanessabrasilcarvalho@gmail.com)²

Marcela Alvaro (marcelavalvaro@gmail.com)²

Palavras-chave: Divulgação científica; controvérsia científica; saúde; jornal; pílula do câncer

Introdução

A pandemia de COVID-19 tem imposto grandes desafios à ciência e à divulgação científica. A ciência – sobretudo suas aplicações na saúde – vem sendo exaltada por muitos, mas também tem sido posta na berlinda, principalmente depois que seus métodos começaram a ser expostos ao público com mais frequência. No contexto pandêmico, mídias tradicionais, bem como redes sociais digitais, têm se debruçado de forma mais recorrente sobre as controvérsias da ciência, abordando também métodos e protocolos científicos para análise e liberação de medicamentos. Por um lado, o jornalismo e a divulgação científica de qualidade podem aproveitar a oportunidade para contribuir com um debate mais bem fundamentado entre cidadãos. Por outro lado, a desinformação se tornou um grande desafio para a área, em especial no que diz respeito a questões de saúde, pois estas, quando mal informadas, podem levar a condutas arriscadas tanto na prevenção quanto no tratamento de enfermidades.

Esse cenário de desinformação envolvendo questões de saúde teve um precedente recente no Brasil: o caso da fosfoetanolamina sintética (FS), que estampou as manchetes dos principais meios de comunicação entre 2015 e 2016. A FS, conhecida popularmente como “pílula do câncer”, foi distribuída gratuitamente

1 Este estudo faz parte de um projeto mais amplo financiado pela Chamada MCTI/CNPQ nº 01/2016 – Universal e que contou também com recursos do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT).

2 Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil

por um laboratório da prestigiada Universidade de São Paulo (USP), por cerca de 20 anos, como tratamento de combate ao câncer, mesmo sem passar por testes clínicos que comprovassem sua eficácia ou ter registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Tal distribuição foi proibida tardiamente pela própria USP por meio de uma portaria interna em 2014 (IQSC 1389/2014).

A proibição provocou uma corrida de pacientes à Justiça em busca de liminares que garantissem o acesso à substância e gerou comoção social e polarização no debate público a partir de 2015: de um lado, pacientes de câncer e seus familiares – juntamente com o pequeno grupo de cientistas que desenvolveu a substância, liderados pelo químico Gilberto Chierice – relatavam melhora no quadro clínico e reivindicavam o direito ao suposto tratamento; de outro lado, o restante da comunidade científica e associações médicas criticavam a adoção da mesma, argumentando que o desenvolvimento da pílula não havia seguido os protocolos exigidos pelo método científico. A controvérsia chegou a ser tema de editorial da revista científica *Nature* (NATURE, 2015), que questionava, entre outros aspectos, a distribuição de cápsulas para tratamento de câncer sem os testes necessários.

A controvérsia em torno do uso da “pílula do câncer” e a pressão social para sua liberação provocaram a judicialização do processo de distribuição da substância. Como principais desdobramentos do episódio, pode-se apontar: o anúncio, em novembro de 2015, do investimento de R\$ 10 milhões do então Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) para o financiamento, ao longo de três anos, das etapas iniciais da pesquisa com o composto; a aprovação, em abril de 2016, da Lei 13.269, que autorizava o uso compassivo da FS a pacientes com câncer, desde que apresentado laudo médico comprovando o diagnóstico e com a assinatura de um termo de consentimento e responsabilidade pelo paciente e seu representante legal; e a posterior anulação da lei, no mês seguinte, em decorrência de uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI 5501) ajuizada pela Associação Médica Brasileira.

Levando em consideração a relevância da comunicação de controvérsias científicas à sociedade, sobretudo daquelas que envolvem o desenvolvimento e liberação de medicamentos, este estudo busca analisar a cobertura sobre o tema realizada por dois importantes jornais cariocas: O Globo, jornal de elite de maior tiragem do estado do Rio de Janeiro e o segundo maior em circulação no Brasil, e O Dia, jornal de perfil mais popular amplamente conhecido na cidade do Rio.

Metodologia

Os textos analisados foram selecionados utilizando-se a ferramenta de busca dos sites dos jornais, com as palavras-chave “fosfoetanolamina” e “pílula do câncer”. No caso do jornal O Globo, foi utilizada a ferramenta de busca também

do site Acervo O Globo. Os jornais em questão foram selecionados devida a sua relevância na cidade do Rio de Janeiro e por apresentarem públicos-alvo diferenciados – O Globo é direcionado a público de classes média e alta e O Dia, a classes mais populares.

Nessa busca, foram encontrados 71 textos, dos quais 57 traziam a FS como tema principal, entre os anos de 2015 e 2018 – 33 textos em O Globo e 24 textos de O Dia. Estes 57 textos foram submetidos a uma análise de conteúdo com abordagem quantitativa e descritiva – metodologia amplamente utilizada em estudos de mídia (SILVERMAN, 1993; KRIPPENDORFF, 2004). A análise de conteúdo permite, entre outros aspectos, destacar a frequência com que surgem algumas características da cobertura jornalística, permitindo inferências sobre a amostra analisada. Dentre as dimensões do protocolo utilizado, destacaremos, neste trabalho, apenas os principais enfoques narrativos, as fontes e vozes mais recorrentes, e a presença de argumentos contra e a favor do uso da fosfoetanolamina.

Resultados

Observou-se que o principal enfoque narrativo explorado nos textos foi o político-jurídico, ou seja, eram textos com foco nas estratégias, ações ou deliberações políticas (incluindo decisões sobre financiamentos a pesquisas, criação de grupos de trabalho, organização de audiência pública etc.) de membros do Congresso, de outros órgãos do Governo e pressões de grupos de interesse, bem como foco nas batalhas judiciais para obtenção da fosfoetanolamina. Tal enfoque foi identificado em 46 matérias (23 de O Globo e 20 de Dia).

O segundo enfoque mais frequente foi o científico, no qual há ênfase nos resultados de pesquisas clínicas ou nos antecedentes científicos do caso, na aplicação do conhecimento científico, funcionamento da substância no organismo ou, ainda, nas etapas de liberação de um medicamento por órgão regulador. Esse enfoque foi observado em 26 matérias, sendo explorado sobretudo no jornal O Dia, em 16 matérias, contra 10 matérias do jornal O Globo. Em seguida, estiveram presentes os enfoques ético/moral – quando há ênfase na ética ou moralidade da distribuição da substância para os pacientes sem os testes necessários, ou no aspecto ético de impedir o acesso de pacientes a um tratamento alternativo –; o de drama do paciente – quando o foco está na experiência, no depoimento, no testemunho, no sofrimento dos pacientes e seus familiares e/ou na personificação do sofrimento, trajetória de luta e garra –; e, por último, o enfoque comercial – quando o texto trata do desenvolvimento de produtos para o mercado, das implicações econômicas, das alternativas para a venda da substância, da sua fabricação e venda. O detalhamento dos enfoques pode ser visto no Gráfico 1.

P_S_RAMALHO

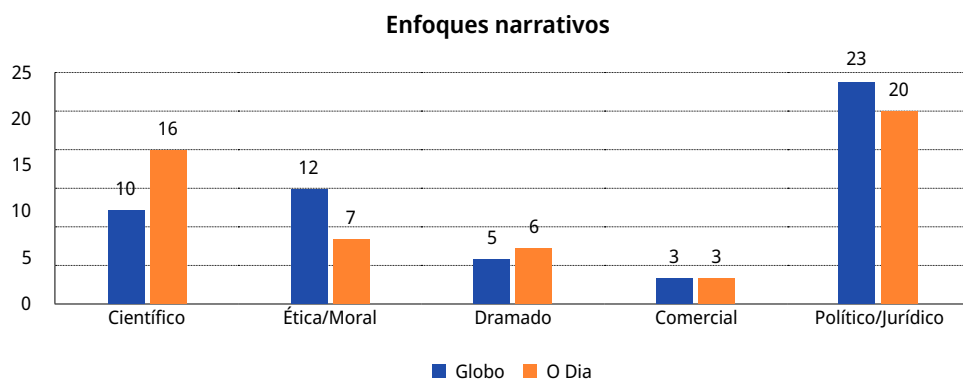


Gráfico 1. Enfoques narrativos por textos/matérias, por jornal.

Embora os jornais tenham recorrido a uma grande variedade de fontes, as principais foram membros do poder executivo (citados em 27 textos), membros do poder legislativo (em 18 textos) e cientistas e instituições de pesquisa (em 18 textos). É importante ressaltar que fontes da USP foram contabilizadas numa categoria à parte (presente em 15 textos), por representar a instituição de pesquisa em que se desenrolou o caso. Essas fontes corroboram a ênfase da cobertura nos aspectos político-jurídicos da questão, seguidos pelos aspectos científicos. Cabe ainda ressaltar que o químico Gilberto Chierice e membros de sua equipe da USP também foram contabilizados numa categoria à parte, pois divergiam da posição da comunidade científica mais ampla, que se opunha à distribuição da FS. Assim, o jornal O Dia apresentou quase o mesmo número de matérias (7) citando Chierice e sua equipe que o número de matérias citando outros cientistas ou instituições de pesquisa (8). Já o jornal O Globo citou

Chierice e sua equipe como fontes em apenas 4 matérias, contra 10 matérias citando outros cientistas e/ou instituições de pesquisa, como mostra o gráfico 2.

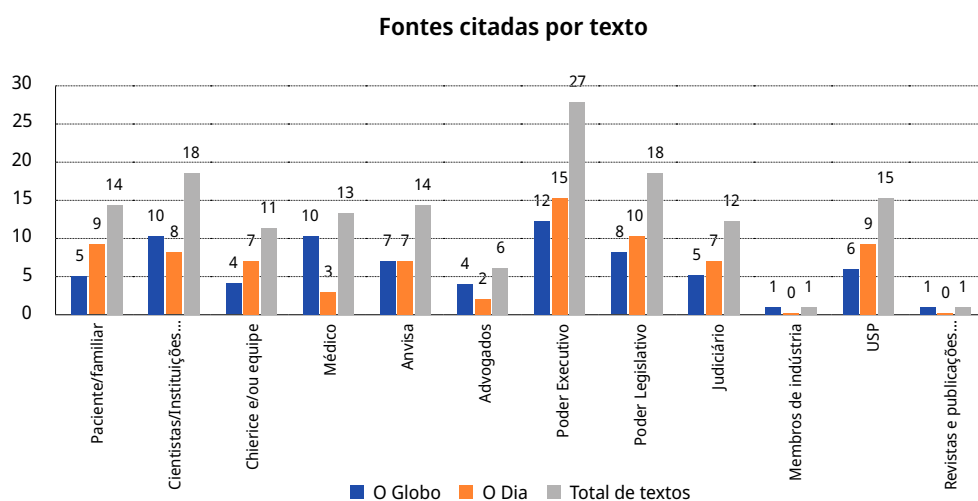


Gráfico 2. Tipos de fontes citadas por texto/matéria, por jornal

Já as vozes – atores sociais que tiveram suas falas explicitamente expostas nos textos – estiveram mais equilibradas: pacientes/familiares, cientistas, médicos e membros do poder executivo foram citados em 10 matérias cada, seguidos por membros do poder legislativo (8 textos). Cabe ressaltar, porém, que as falas de cientistas e médicos foram bem mais exploradas em O Globo do que em O Dia, conforme detalha o gráfico 3.

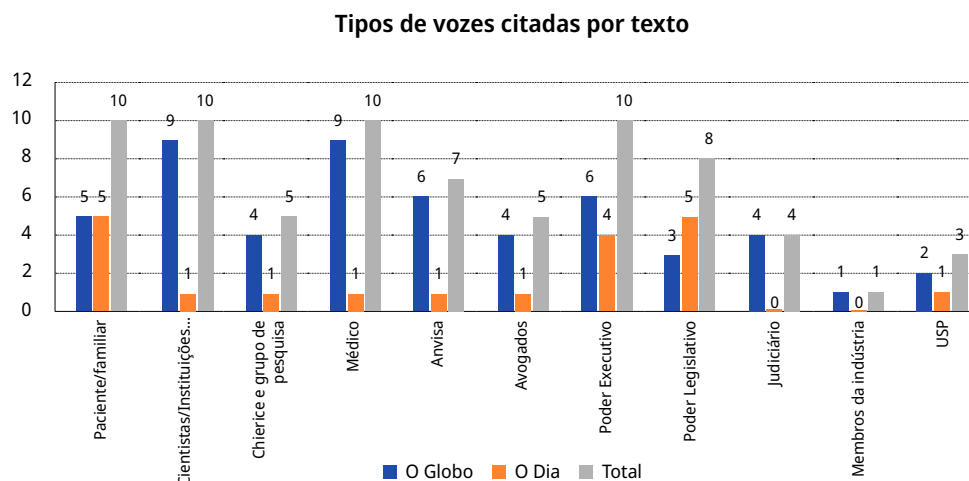


Gráfico 3. Tipos de vozes mencionadas por texto

Dezessete textos apresentaram pelo menos um argumento a favor do uso da fosfoetanolamina sintética, sendo a maioria desses textos proveniente do jornal O Dia (13). Por outro lado, 18 matérias apresentaram pelo menos um argumento contra o uso da substância (12 matérias de O Dia e 6 matérias de O Globo). Assim, pode-se afirmar que ambos os jornais buscaram, em alguma medida, equilibrar e mostrar tanto argumentos a favor, como contra o uso da substância. Porém, O Dia foi mais explícito ao apontar tais argumentos. Dentre os argumentos a favor, sobressaem os depoimentos de pacientes de câncer, relatando redução do tumor ou melhora na qualidade de vida e alívio da dor. Em um número menor de textos, aponta-se o fato da substância não ser tóxica e, em alguns casos, há relatos de cura, porém sem apresentar evidências científicas. Já entre os argumentos contra o uso da substância, ganhou destaque o fato da pílula ter sido distribuída sem passar por testes clínicos, logo, sem ter sua eficácia comprovada nem seus efeitos adversos identificados. Ao longo do desenvolvimento das primeiras pesquisas, financiadas pelo MCTI, os textos passaram a informar que os resultados não confirmaram o potencial de cura propagado por seus idealizadores.

Considerações finais

Este estudo pretende contribuir para a reflexão em torno da qualidade da divulgação científica no que diz respeito à liberação de venda e uso de medicamentos. Pelo seu alcance e impacto sobre o indivíduo e a sociedade, os meios de comunicação têm desempenhado, mesmo sem ter essa finalidade, certa função educativa e formativa na sociedade, tendo um importante papel na forma como os cidadãos percebem a atividade científica e os seus respectivos atores (Schäfer, 2016).

As discussões sobre a FS foram polarizadas entre os grupos a favor da substância e aqueles contra. Talvez, por isso, Baronas e Cardoso (2016) tenham atribuído o codinome “pílula do barulho” à substância, em razão da sua cobertura jornalística. Os principais atores sociais envolvidos na controvérsia foram ouvidos e tiveram seus argumentos expostos em alguma medida – pacientes, cientistas, médicos, membros do executivo e do legislativo. Para além desse aspecto, a discussão também foi bastante politizada, tendo a opinião pública impactado nas ações do Poder Executivo e nas tramitações do Poder Legislativo – ambas instâncias bastante presentes na cobertura, o que ficou evidenciado tanto nos enfoques narrativos quando nas fontes e vozes mencionadas. Tal destaque à polêmica se diferencia de abordagens jornalísticas sobre outros temas controversos da ciência, como os transgênicos por exemplo (Medeiros, 2007; Allain, Nascimento-Schulze, Camargo, 2009; Brossard et al., 2013).

Pode-se dizer que a cobertura sobre a “pílula do câncer” realizada por ambos os veículos explicitou aspectos controversos da ciência. Foram abordados tanto os aspectos mais diretamente ligados ao modus operandi da ciência – seus métodos, suas dinâmicas e limitações – quanto os desdobramentos da ciência em outros âmbitos sociais, como, por exemplo, sua reverberação na arena política. A Folha de S.Paulo e O Estado de S. Paulo – outros dois importantes jornais diários brasileiros – apresentaram uma cobertura semelhante, de acordo com Carvalho (2016), acompanhando o desenvolvimento da controvérsia nos espaços jurídicos e científicos.

Acreditamos que, se esse tipo de cobertura fosse mais recorrente, as controvérsias científicas se tornariam mais naturalizadas, o que daria subsídios para que os cidadãos estivessem mais bem preparados para avaliar as informações científicas disponíveis. Esse aspecto ganha ainda mais relevância num contexto de emergência sanitária, como a atual pandemia de COVID-19.

Referências bibliográficas

- Allain, J. y Nascimento-Schulze, C.; Camargo, B. V. (2009). As representações sociais de transgênicos nos jornais brasileiros. *Estudos de Psicologia*, 14(1), 21-30.
- Baronas, R. y Cardoso, J. (2016). A (des) ordem da polêmica na mídia: o caso da pílula do câncer. *Revista de estudos da linguagem*, 24(3), 673-702.
- Brossard, D. et al. (2013). Media Frame Building and Culture: Transgenic crops in two Brazilian Newspapers during the "Year of Controversy". *E-Compós*, 16(1).
- Carvalho, S. O. *Caso Fosfoetanolamina e a Comunicação Pública da Ciência*. (2016). XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação [apresentação oral]. 2016, São Paulo (SP), Brasil.
- Krippendorff, K. (2014). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Sage.
- Medeiros, F. (2007). As páginas de ciência de prestige papers brasileiros na cobertura dos transgênicos em anos de 'hype'(1999-2000). *Intercom-Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, 30(1), 71-93.
- Nature (2015). Editorial: Drugs on demand - Controversy in Brazil over access to a purported cancer cure could set a harmful precedent. *Nature*. 527, 410.
- Schäfer, M. (2016). Mediated trust in science: concept, measurement and perspectives for the 'science of science communication'. *JCOM*, 15(05), 1-7.
- Silverman, D. (1993). *Interpreting Qualitative data: Methods for analysing talk, text and interaction*. London, Sage

Museos de Arte, Ciencia, Tecnología e Innovación de Guadalajara retos y desafíos ante el COVID 19

Rocío Calderón García
Jorge Alfredo Jiménez Torres

Resumen

Los museos representan la memoria histórica de los territorios, así como un punto de encuentro entre la cultura, el arte, la ciencia, la tecnología e innovación siendo considerados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como espacios que permiten la generación de competencias para la promoción de vocaciones científicas y tecnológicas, estos recintos han sido muy afectados por la actual crisis socio sanitaria causada por el COVID 19. Cerrando sus puertas casi el 95% de ellos a nivel internacional a mediados del 2020 y abriendo conforme fue cambiando los semáforos epidemiológicos de los países. México es uno de los países de Iberoamérica que más tradición museográfica tiene superando los 1,300 recintos, estos han sido severamente afectados y algunos lamentablemente se encuentran cerrados por las afectaciones en su infraestructura, colecciones y financieras (Castañeda 2021). El presente estudio se centra en Guadalajara (México) la cual tiene una gran tradición cultural y ha sido nombrada por la (UNESCO) como capital mundial del libro en el 2022, siendo la segunda ciudad más importante de México, distinguiéndose por su oferta museográfica donde de acuerdo con el Sistema de Información y Cultura (SIC) se cuenta con más de 20 museos de arte, cultura, ciencia, tecnología e innovación (Secretaría de Cultura 2021) los cuáles han tenido que reinventarse para seguir ofreciendo sus servicios. Por lo anterior el presente estudio presenta un análisis de los 20 principales museos de Guadalajara ante la actual emergencia sanitaria, identificando sus principales retos y desafíos ante su quehacer para divulgar la ciencia, preservar la cultura y fomentar la innovación. Para lo cual se estableció una metodología cuanti-cualitativa visitando cada uno de estos recintos, y aplicando una encuesta que comprende las dimensiones de: perfil de identidad del museo, misión, principales retos y desafíos que enfrentan ante el COVID 19. Los datos fueron procesados con los programas (ATLAS.ti 2021) y DATAVID (Lesphinx 2020), encontrando entre los principales hallazgos que de los 20 museos que se tomaron como objeto de estudio, el 100% tuvieron que cerrar debido a la emergencia sanitaria en el primer trimestre del 2020, abriendo

de forma escalonada a partir del segundo semestre del mismo año, así mismo el 80% presentaron problemas económicos, debido a que parte de su personal se encuentran en situación vulnerable o riesgo, tuvieron que descansar y no fueron reemplazados, lo que significó para quienes continuaron en labores, una carga laboral extra a su desempeño, también el 95% disminuyeron sus recursos para dar mantenimiento a sus instalaciones, argumentando que bajo mucho la afluencia y las entradas debido a que trabajan con el 50% de su capacidad. Por lo anterior es importante el continuar apoyando la cultura, el arte y las vocaciones científicas a través de estos espacios, debiendo brindar el apoyo económico tanto federal como estatal para que puedan continuar con sus funciones.

Palabras claves: Museos, vocaciones científicas, arte, ciencia y tecnología

Introducción

Los museos a nivel global enfrentan una crisis sin precedentes debido a la actual pandemia causada por el COVID 19, lo que es muy preocupante en el sector cultural y de divulgación de la ciencia alrededor del mundo. En un estudio realizado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se señala que "a más de un año de crisis por la pandemia de coronavirus ha llevado a al menos 36 museos de México, Centroamérica y el Caribe al riesgo de cerrar permanentemente" (Castañeda 2021, pág. 1). Esto se encuentra impactando al sector cultural debido a la disminución de la circulación de las colecciones, la reducción de los presupuestos para el mantenimiento de los recintos, la falta de personal para la atención de los usuarios (Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio 2020).

Los museos han implementado una serie de medidas higiénico-sanitarias para continuar brindando sus servicios, aunque la mayoría de ellos han ajustado sus horarios al mismo tiempo ha diversificado sus presentaciones y exhibiciones combinando la presencialidad con la virtualidad incrementando sus actividades sobre todo a través de las redes sociales por Facebook.

El personal que labora en los museos ha manifestado sobre cargas de trabajo por la rotación del personal e incluso algunos que manifestaron el COVID 19 y tuvieron que guardar cuarentena lo que ha afectado la atención a los usuarios. Pese a las recomendaciones realizadas por la UNESCO en relación al apoyo y fortalecimiento a la cultura y las artes ante esta crisis socio sanitaria, los museos siguen olvidados y algunos de ellos enfrentan crisis severas, que no les ha permitido la apertura e inclusive, están en riesgo latente hacia el cierre. Por lo cual es necesario la revaloración de estos espacios culturales que deberán contar con un apoyo solidario para que puedan continuar fortaleciendo la cultura científica y la difusión y divulgación de la ciencia, tecnología e innovación.

Objetivos

- Describir los perfiles de acuerdo con sus misiones de los 20 principales museos de Guadalajara.
- Analizar las acciones emprendidas por los museos de estudio ante la actual emergencia sanitaria causada por el COVID 19.
- Identificar los retos y desafíos de los museos de Guadalajara ante su quehacer para divulgar la ciencia, preservar la cultura y fomentar la innovación.

Metodología

Para el desarrollo de la investigación se utilizó una metodología cuanti-cualitativa visitando cada uno de estos recintos y aplicando una encuesta que comprende las dimensiones perfil de identidad del museo donde se integra la fecha de fundación, el tipo de servicios que se ofrecen, los horarios de atención, el tipo de público al que se dirige, la misión donde se describe el quehacer del museo de acuerdo a su perfil antes descrito y los retos y desafíos que han enfrentado ante la presente emergencia sanitaria por el COVID 19. Vr. Fig. 1



Figura 1.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Los datos fueron procesados con los programas (ATLAS.ti 2021) y DATAVID (Lesphinx 2020),

Resultados

De acuerdo al Sistema de Información de la Secretaría de Cultura de México en Guadalajara se han identificado 20 museos con una tradición excepcional algunos datan desde 1848 y el último fue el Planetario Lunaria cuya fundación fue en el 2018 cuyo quehacer esta centrado en el fomento de la cultura científica a través

de crear un conocimiento científico crítico para los visitantes, interesados, no interesados y aficionados al saber (Secretaría de Cultura 2020).

Cuadro 1. Museos de Guadalajara

| Museos de Guadalajara | |
|---|---|
| Instituto Cultural Cabañas | Museo del Ejército y Fuerza Aérea, Cuartel Colorado |
| Museo del Sitio de Palacio de Gobierno | Ex Convento del Carmen de Guadalajara |
| Museo de las Artes Populares | Museo Palacio Ocampo |
| Museo de las Artes de la Universidad de Guadalajara | Museo de la Historia de la Medicina |
| Museo del Arte Raúl Anguiano | Museo Panteón de Belén |
| Globo Museo del Niño de Guadalajara | Museo Galería de Juristas |
| Museo de Paleontología Federico Solórzano Barreto | Museo de Ripley, Aunque Usted no lo crea |
| Museo de la Ciudad de Guadalajara | Museo de Cera de Guadalajara |
| Casa Museo López Portillo | Museo Regional de Guadalajara |
| Planetario "Lunaria" | Museo de Arqueología de Occidente |

Fuente: Elaboración propia (2021).

De acuerdo con el perfil de los museos estudiados el 79% de ellos son de arte, combinados con historia, antropología y cultura y 21% específicamente se orientan hacia la innovación, ciencia y tecnología siendo el último que se apertura contando con uno de los domos más importantes de México destacando temas sobre astrofísica y conocimiento del universo. En el apartado de otros de acuerdo con su perfil se destaca el Museo que se encuentra en el Hospital Civil de Guadalajara orientado principalmente hacia la historia de la medicina y el Museo Palacio Ocampo el cual se especializa en colecciones sobre temas en criminología. Así mismo se destaca entre las principales actividades las exhibiciones con un 48% seguida de los talleres que representan un porcentaje del 30%, también el 18% de los museos ofrecen diversos cursos principalmente dirigidos a los niños de educación básica y media superior de temas como la inteligencia emocional, la fotografía científica e historia. Ver gráfica 1.

P_O_CALDERÓN



Gráfica 1. Principales actividades que se realizan en apoyo a la difusión de la ciencia

Fuente: Elaboración propia (2021).

En relación con la crisis sanitaria que nos encontramos viviendo por el COVID 19 los entrevistados de los museos manifestaron el 100% que les ha afectado de forma considerable mencionando principalmente la disminución del personal 50%, el cambiar de formato a un sistema híbrido 25%, la falta de mantenimiento 25%,

Conclusiones

Encontrando entre los principales hallazgos que de los 20 museos que se tomaron como objeto de estudio, el 100% tuvieron que cerrar debido a la emergencia sanitaria en el primer trimestre del 2020, abriendo de forma escalonada a partir del segundo semestre del mismo año, así mismo el 80% presentaron problemas económicos, debido a que parte de su personal se encuentran en situación vulnerable o riesgo, tuvieron que descansar y no fueron reemplazados, lo que significó para quienes continuaron en labores, una carga laboral extra a su desempeño, también el 95% disminuyeron sus recursos para dar mantenimiento a sus instalaciones, argumentando que bajo mucho la afluencia y las entradas debido a que trabajan con el 50% de su capacidad. Por lo anterior es importante el continuar apoyando la cultura, el arte y las vocaciones científicas a través de estos espacios, debiendo brindar el apoyo económico tanto federal como estatal para que puedan continuar con sus funciones.

Referencias bibliográficas

- ATLAS.ti (2021): Bienvenido a ATLAS.ti 9 | ATLAS.ti. <https://atlasti.com/es/>, Última actualización el 22/10/2021, Última comprobación el 22/10/2021.
- Castañeda, María Julia (2021, 21 de octubre): El peligro de desaparecer acecha a decenas de museos en México y Centroamérica. EL PAIS. <https://elpais.com/mexico/2021-10-21/el-peligro-de-desaparecer-acecha-a-decenas-de-museos-en-mexico-y-centroamerica.html>.

- Lesphinx (2020): DATAVIV' by Sphinx. Inspiración gráfica. DATAVIV. Paris.
<https://www.lesphinx.es/dataviv>.
- Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio (2020): *Catastro de Estado de los Agentes Culturales y Artísticos. COVID 19*. Gobierno de Chile. Chile.
<https://www.cultura.gob.cl/publicaciones/catastro-covid19>.
- Secretaria de Cultura (2020): *Sistema de Información y Cultura. Secretaria de Cultura*. México. <https://sic.cultura.gob.mx/>, Última actualización el 22/10/2021, Última comprobación el 22/10/2021.
- Secretaria de Cultura (2021): *Museos en Jalisco: 94 : Sistema de Información Cultural-Secretaría de Cultura*. Secretaria de Cultura. México. [https://sic.cultura.gob.mx/ lista.php?table=museo&estado_id=14&municipio_id=-1](https://sic.cultura.gob.mx/lista.php?table=museo&estado_id=14&municipio_id=-1).
- UNESCO (2020a): *Guadalajara (México) nombrada Capital Mundial del Libro para 2022*. UNESCO. Paris. <https://es.unesco.org/news/guadalajara-mexico-nombrada-capital-mundial-del-libro-2022>, Última actualización el 09/11/2020, Última comprobación el 22/10/2021.
- UNESCO (2020b): *Los museos ante los desafíos de COVID-19 continúan comprometidos con las comunidades*. UNESCO. Paris. <https://es.unesco.org/news/museos-desafios-covid-19-continuan-comprometidos-comunidades>.

Museus e Centros de Ciências na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Brasil: um panorama

Rosalina Dias da Silva¹;
Patrícia Figueiró Spinelli²;
Ozias de Jesus Soares¹

Resumo

A divulgação científica realizada por museus e centros de ciências brasileiros possui papel fundamental na popularização do conhecimento científico e contribui para o exercício pleno da cidadania. Nesse contexto, a realização de grandes eventos com temáticas científicas pode se revelar como uma importante ferramenta de aproximação entre ciência e o público. A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) possui tal característica. Trata-se de um evento que busca descentralizar as ações de divulgação científica, que costumam ocorrer nas grandes capitais brasileiras. Dentre os diversos parceiros que colaboram para a realização e manutenção da SNCT, estão os museus e centros de ciências distribuídos por todo o território nacional. Neste contexto, o presente estudo lança a sua contribuição ao apresentar um levantamento da participação dos museus e centros de ciências brasileiros na SNCT, entre os anos de 2016 e 2019. Para tanto, o levantamento foi realizado por meio da aplicação de questionário autoadministrado enviado às instituições listadas no guia Centros e Museus de Ciência do Brasil - 2015. Os resultados revelaram que as instituições participantes, em sua maioria, estão localizadas na região Sudeste do país, são de natureza administrativa federal, com tipologia temática ligada à Ciência e Tecnologia e vinculadas às universidades públicas. Quanto às atividades desenvolvidas no evento foram preponderantes as sessões de experimentos, cursos/oficinas e feiras de ciências e mostras científicas. As informações obtidas por esta pesquisa podem contribuir para a compreensão da sinergia entre os museus de ciências e as semanas nacionais de ciência e tecnologia em outros países da América Latina, inclusive podendo ter sua metodologia replicada em estudos com objetivos semelhantes.

1 Casa de Oswaldo Cruz/COC-FIOCRUZ

2 Museu de Astronomia e Ciências Afins/MAST

Introdução

A SNCT é um evento de divulgação científica brasileiro que foi criado por decreto presidencial em 2004, desde então, é realizada anualmente durante o mês de outubro, sob coordenação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - MCTI. A criação da SNCT foi resultado de discussões que já vinham ocorrendo entre professores e pesquisadores brasileiros influentes no campo da divulgação e popularização da ciência, sendo sua proposta aceita e implementada em um contexto político favorável pautado pela inclusão social e redução das desigualdades sociais no Brasil. A SNCT foi inspirada em eventos semelhantes que já ocorriam em outros países como Portugal, Inglaterra, México, Argentina e, principalmente, no Reino Unido e França (Garroti, 2014). O México, por exemplo, promove a Semana Nacional de Ciencia y Tecnología desde 1994, que é semelhante à brasileira, ocorrendo no período de sete dias e com a participação instituições de ensino, associações científicas, secretarias estaduais, empresas, centros de pesquisa, museus de ciências e governos estaduais (Consejo Nacional de Ciencia Tecnología, 2020). A SNCT brasileira tem a finalidade de mobilizar a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividades de ciência e tecnologia, valorizando a criatividade, a atitude científica e a inovação (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2020). Além disso, também visa contribuir para o ensino de ciências nas escolas. O evento costuma atrair grande número de público, principalmente o escolar, e sua amplitude tem alcançado todos os estados brasileiros.

Atividades de diferentes naturezas tomam lugar no período da SNCT. Por exemplo, laboratórios científicos de universidades abrem suas portas para visitação; tendas são montadas em praças com stands onde o público transeunte pode realizar oficinas ou participar de alguma demonstração científica; mostras de cinemas e peças teatrais com debates são realizadas em escolas; atividades itinerantes levam experimentos às cidades do interior; cientistas participam de programas televisivos. Todas essas ações buscam de alguma forma se conectar com a temática científica do ano. Contribui também para o sucesso da SNCT a realização concomitante de Feiras e Mostras Científicas que se dão no contexto escolar. Essas ações são fomentadas por meio de políticas públicas, assim como a própria SNCT. Além disso, o engajamento de museus e centros de ciências nas atividades da SNCT é um outro ponto que merece destaque. Isso porque estas instituições exercem um papel fundamental na comunicação científica brasileira, por serem entendidas como capazes de despertar a motivação pelo conhecimento e pelas relações entre a ciência e a sociedade. Sendo assim, a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências – ABCMC é um parceiro e apoiador indispensável ao evento. Essa organização tem por intuito reunir os profissionais e instituições interessadas em popularizar a ciência, defendendo seus interesses, existência e

expansão, além de buscar compartilhar experiências, projetos e possibilitar um grande intercâmbio de recursos e informações. O envolvimento da ABCMC com a SNCT é histórico, pois enquanto o evento foi se consolidando, os museus e centros de ciências também se expandiram pelo país. Então, é interessante nos perguntarmos como essas instituições participam da programação anual da SNCT, sob liderança da ABCMC. Desse modo, a referida entidade se mostrou de grande relevância para este estudo, já que a partir dela foi possível o contato com os participantes da pesquisa. Diante da relevância da sinergia entre SNCT e os museus e centros de ciências brasileiros e da ausência de estudos nesta temática, foi desenvolvida a pesquisa “Divulgação da Ciência na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia: ações e desafios dos centros e museus de ciências” apresentada ao Programa de Mestrado em Ciência, Tecnologia e Saúde da Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz – COC/FIOCRUZ (Silva, 2021). As contribuições aqui apresentadas configuram-se como um recorte do referido estudo, no qual foi realizado um levantamento quantitativo sobre a participação dos museus e centros de ciências no evento, com vistas a compreender as iniciativas desenvolvidas junto à SNCT.

Objetivo

Realizar um levantamento sobre a participação dos museus e centros de ciências brasileiros na SNCT, entre os anos de 2016 e 2019, a fim de traçar o perfil dessas instituições e identificar as principais atividades de divulgação científica propostas no evento.

Metodologia

Na página institucional da ABCMC há uma plataforma de cadastro dos museus e centros de ciências. As instituições podem se cadastrar independentemente de se associarem ou não à entidade. Parte das informações coletadas são utilizadas para descrever as instituições em um guia de Centros e Museus de Ciências, que objetiva “divulgar os diversos tipos de espaços voltados à popularização da ciência espalhados pelo país” para o público geral, em especial, às escolas (Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência [ABCMC], 2015, p. 6). A publicação mais recente, do ano de 2015, dispõe de informações sobre 268 instituições e 32 projetos de ciência itinerante, sendo o meio escolhido de acesso aos contatos dos museus e centros de ciências brasileiros. A pesquisa consistiu na aplicação de um questionário autoadministrado aos espaços científico-culturais cadastrados no guia. Com o questionário buscou-se identificar quais instituições participaram da SNCT, entre

os anos de 2016 e 2019, e caracterizá-las em termos de atividades. Esse período do recorte foi escolhido por ter sido um quadriênio estável em relação ao fomento via edital público. O convite para participação no estudo foi enviado por e-mail, juntamente com o link de acesso ao Questionário Online na plataforma do Google Forms. Obtivemos 69 respostas. Então, após uma análise inicial, oito respostas foram excluídas por estarem duplicadas e/ou incompletas e 61 foram consideradas válidas. Dessas instituições, 45 responderam terem participado da SNCT pelo menos uma vez entre 2016 e 2019, formando assim a amostra de interesse.

Os dados produzidos através do questionário foram tabulados em planilha de Excel, a partir da qual foram gerados os gráficos que ilustraram os resultados de acordo com as questões que buscava-se responder de modo quantitativo.

Resultados

Perfil das instituições participantes da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

A distribuição dos museus e centros de ciências participantes no território brasileiro ocorreu da seguinte forma: 31 no Sudeste; 7 no Nordeste; 3 no Sul; 2 no Centro-Oeste; e 2 no Norte. Desse modo, foi possível ter pelo menos um representante das cinco regiões do país. A distribuição desigual dos respondentes é proporcional ao quantitativo de museus e centros de ciências cadastrados na ABCMC por região e, também, à distribuição dos museus de ciências registrados na plataforma da Rede Nacional de Identificação de Museus. Quanto à tipologia, foi realizada a distribuição das instituições respondentes de acordo com as legendas da publicação Centros e Museus de Ciência do Brasil – 2015 (ABCMC, 2015).

A categoria Centros e Museus concentrou 33 instituições, enquanto as demais foram: Jardins Zoológicos (1); Jardins Botânicos (4); Planetários e Observatórios (3); Ciência Móvel (2) e Outros (2). Quanto à natureza administrativa, os museus e centros de ciências públicos lideraram a participação na SNCT, sendo 28 federais e 11 estaduais. Desses, 18 estão ligados às universidades federais e 6 às universidades estaduais, caracterizando 24 espaços que se propõem ao ensino, pesquisa e extensão, sendo considerados museus universitários, compondo, assim, mais da metade do grupo de instituições que participaram da SNCT. Tal resultado nos leva a inferir que as universidades públicas brasileiras, através de seus departamentos e museus, são as maiores promotoras da SNCT. Além disso, instituições com tipologia temática de Ciência e Tecnologia seguida por Ciências Naturais e História Natural são as mais presentes.

As atividades promovidas na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia Em relação às atividades, buscou-se identificar se elas foram inéditas, pensadas

exclusivamente para a SNCT, ou se elas já integravam a programação habitual dos museus e centros de ciências. O resultado mostrou que o mais comum entre os participantes foi mesclar essas duas modalidades, buscando estabelecer relações com a temática do evento. O tema da SNCT muda, anualmente, de acordo com o MCTI, e costuma ser favorável a transdisciplinaridade. No período de recorte desta pesquisa elas foram: Ciência Alimentando o Brasil (2016); A Matemática está em Tudo! (2017); Ciência para a Redução das Desigualdades (2018) e Bioeconomia: Diversidade e Riqueza para o Desenvolvimento Sustentável (2019). Os museus e centros de ciências promoveram diversas atividades, conforme mostra o Gráfico (ver Anexo), mas algumas se destacam e se mantêm, com poucas flutuações, ao longo das edições, como feiras e mostras científicas; atividades extramuros, geralmente em escolas, praças, quadras comunitárias; exposições de curta duração; sessão de experimentos que normalmente envolvem as disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática; curso e oficinas; e palestras. Outras que envolvam eventos culturais como espetáculos teatrais e musicais são menos frequentes. A fim de identificar quais foram as atividades de divulgação científica mais realizadas nos quatro anos (2016 a 2019), foi realizada uma média aproximada para cada uma. As quatro atividades mais frequentes foram sessão de experimentos (22), cursos/oficinas (20), exposições de curta duração (19) e feiras de ciências e mostras científicas (19). Geralmente as feiras e mostras científicas englobam as demais atividades, sendo um dos principais eventos realizados durante a SNCT. Atualmente, existem editais de apoio para ambos, no entanto, é comum que tanto as feiras de ciências quanto a SNCT ocorram concomitantemente. Isso, favorece o fortalecimento dessas ações que correspondem aos maiores eventos de divulgação científica do país.

Considerações finais

Este levantamento possibilitou uma visão panorâmica sobre as atividades de divulgação e popularização da ciência mais promovidas durante a SNCT pelos museus e centros de ciências brasileiros. Ao participarem da SNCT, estes espaços de educação não formal reafirmam o seu compromisso de popularizar os saberes científicos ao promoverem a abordagem interdisciplinar sobre temas científicos de interesse social.

No que tange à desigual distribuição dos museus e centros de ciências no território brasileiro e, conseqüentemente, das atividades de divulgação e popularização da ciência, o fortalecimento das parcerias é um ponto que merece destaque a fim possibilitar a interiorização das ações. Ademais, a implementação de políticas públicas para a área também se faz necessária, ainda mais se levarmos em consideração que os recursos estão cada vez menores. A concentração de espaços científico-culturais em regiões brasileiras mais desenvolvidas

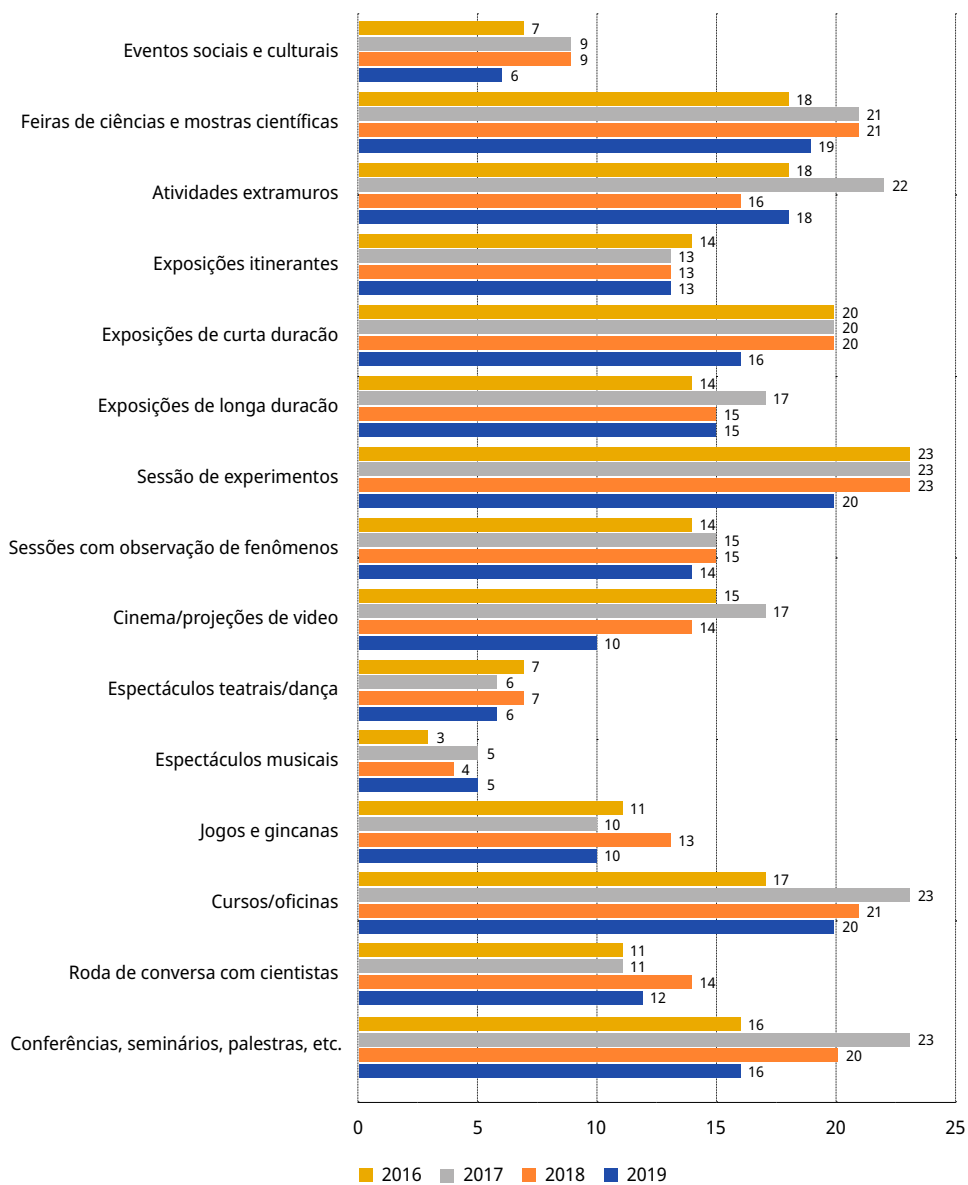
economicamente implica na baixa frequência de visitação da população nos locais desfavorecidos. Segundo o estudo sobre a percepção pública da ciência e tecnologia mais recente realizado em 2019, com 2.200 pessoas, estão entre as principais razões para a não visitação aos museus os problemas de acesso como: “não existe em sua região” (34%); “não sabe onde tem museus deste tipo em sua região” (11%); “fica muito longe” (8%). O estudo alertou que a falta de acesso atinge, principalmente, a população de área rural e regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019). Por fim, a metodologia desenvolvida nesta pesquisa, de cunho exploratório, através da aplicação de questionário aos museus e centros de ciências brasileiros, também poderá ser aplicada por outros países da América Latina que possuem grandes eventos de popularização da ciência, utilizando-se, por exemplo, do Guia de Centros e Museus de Ciências da América Latina e do Caribe. Havendo interesse em desenvolver pesquisas semelhantes, coloco-me à disposição para colaborar e compartilhar o material e os instrumentos que estão na dissertação.

Referências bibliográficas

- Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência. (2015). *Centros e Museus de Ciências do Brasil 2015*. <http://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/publicacoes/livros/714-tcc-23>
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. (2019). *Percepção Pública da C&T no Brasil - 2019. Resumo Executivo*. https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_resumoexecutivo_Percepcao_pub_CT.pdf/ce15e51d-d49d-4d00-abcf-3b857940c4c7?version=1.2
- Consejo Nacional de Ciencia Tecnología. (2020). *Semana Nacional de Ciencia y Tecnología*. <http://www.concytep.gob.mx/>.
- Fluharty, M. (1997). National science & technology week. *Science and Children*, 34(4), 32-33. <https://www.jstor.org/stable/43170528?seq=1>
- Garroti, C. P. (2014). *Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Brasil: avanços e desafios*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas]. <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2014.931255>
- Gopilan, D. M. C. (2018). Reaching Out to the Wider Public. *Philippine Journal of Science*, 3(147), 9-10. https://philjournalsci.dost.gov.ph/images/pdf/pjs_pdf/vol147no3/Reaching_out_to_wider_Public_30_Aug_2018.pdf
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. (2020). *O que é a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia?* <https://semanact.mcti.gov.br/o-que-e-a-semana-nacional-de-ciencia-e-tecnologia/>
- Silva, R. D. da. (2021). *Divulgação da Ciência na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia: ações e desafios dos centros e museus de ciências*. [Dissertação de Mestrado, Fundação Oswaldo Cruz].

Anexo

Frequência das atividades promovidas na SNCT - 2016 a 2019



Comunicação científica de tecnologias agropecuárias – dois casos de sucesso no Brasil

Fernanda Domiciano da Silva¹ (fernandadomiciano@gmail.com)
Profa. Dra. Maria Beatriz Bonacelli² (biabona@unicamp.br)

Objetivo

O objetivo deste trabalho é apresentar as estratégias de comunicação e divulgação científicas utilizadas para disseminar tecnologias agropecuárias de produção, referente à cana-de-açúcar e a bovinos de corte no Brasil, chamadas de Sistema de Mudanças Pré-Brotadas (MPB) e Boi 7.7.7, respectivamente. As investigações em questão foram desenvolvidas por instituições públicas de pesquisa ligadas à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) e à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e são amplamente utilizadas no Brasil³.

São também apresentados o trabalho realizado pelo setor de comunicação das instituições de pesquisa envolvidas, os pesquisadores responsáveis pelos estudos e os parceiros dos projetos, formados por empresas, associações e cooperativas; as ferramentas utilizadas para a comunicação e divulgação dos sistemas para seus públicos de interesse, tanto no início do processo de disseminação dos sistemas, realizados há cerca de dez anos, como na atualidade; assim como as ferramentas utilizadas pelos produtores rurais, usuários finais dos conceitos produtivos, para se informar sobre novas tecnologias para suas propriedades; e o nível de influência que pesquisadores, técnicos extensionistas, imprensa e influencers de redes sociais exercem sobre eles para a adoção das mesmas.

- 1 Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
- 2 Departamento de Política Científica e Tecnológica DPCT/Universidade Estadual de Campinas
- 3 Este artigo é parte da dissertação de mestrado da primeira autora. F. Domiciano da Silva, "Comunicação e divulgação científicas na pesquisa agropecuária paulista: o caso de duas tecnologias da APTA". 2020. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Campinas, SP.

O Sistema MPB e o Boi 7.7.7 são considerados casos de sucesso pela APTA, dentro do universo de 378 projetos desenvolvidos pela Agência (SGP, 2020) no período de 2020 no que tange a adoção pelo setor produtivo e, por isso, foram objeto deste estudo.

A escolha das tecnologias também levou em conta a importância econômica da cana-de-açúcar e da pecuária de corte para a economia paulista e brasileira. Dados do Instituto de Economia Agrícola (2018) mostram que a cana e a carne bovina são os dois principais produtos do agronegócio paulista em valor da produção. Em 2018, a produção paulista de cana foi de mais de 442 milhões de toneladas, sendo seu valor de produção de R\$ 29 bilhões, aproximadamente. A produção estadual de carne bovina foi de mais de 945 milhões de quilos, sendo que seu valor de produção no ano alcançou R\$ 9,1 bilhões, aproximadamente.

A APTA tem como missão coordenar os seis Institutos de Pesquisa e onze Polos Regionais, que compreendem o Departamento de Descentralização do Desenvolvimento (DDD). Esse conjunto de instituições desenvolve pesquisas científicas aplicadas para diversas áreas da agropecuária brasileira, como agricultura, pecuária, pesca e aquicultura, sanidade animal e vegetal, processamento de alimentos e levantamentos econômicos.

Nos próximos itens vai-se discorrer mais detalhadamente as tecnologias e o processo de comunicação e divulgação científicas que contribuíram para quem fossem adotadas nas principais regiões brasileiras produtoras de cana-de-açúcar e gado de corte.

Sistema de Mudanças Pré-Brotadas – um novo jeito de plantar cana-de-açúcar no Brasil

O Sistema de Mudanças Pré-Brotadas é um conceito de produção de cana-de-açúcar desenvolvido pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), um dos Institutos ligados à APTA. Com o sistema, o produtor leva a campo uma muda pré-brotada de cana, produzida a partir das gemas dos toletes, no lugar de utilizar os colmos como semente. Essa forma de plantio modifica o modelo de vigente de plantio de cana no Brasil usado desde o século XVI.

As vantagens de adoção do MPB é a redução significativa na quantidade de mudas que vai a campo. Para o plantio de um hectare, o consumo cai de 20 toneladas de cana no sistema convencional, para duas toneladas no MPB. Isso significa que 18 toneladas de cana-de-açúcar que seriam enterradas como mudas irão para a indústria produzir etanol e açúcar. Além disso, o sistema traz velocidade na adoção de novas variedades pelos canavicultores, aumentando a produtividade das lavouras e o vigor fitossanitário (APTA, 2014). A tecnologia tem sido adotada em todo o País, por grandes usinas como a São Martinho e Jalles Machado, cooperativas, como a Cooperativa Agroindustrial (Coplana), e associações como

a Associação dos Fornecedores de Cana de Guariba (Socicana) e a Associação dos Plantadores de Cana da Região de Jaú (Associcana).

Conceito do Boi 7.7.7

O Boi 7.7.7 é um conceito de produção de gado de corte desenvolvido por pesquisadores do Polo Regional da Alta Mogiana, ligado ao DDD, localizado em Colina, no interior do Estado de São Paulo. Seu objetivo é traçar uma meta de ganho de peso dos animais para que eles sejam abatidos mais jovens: os animais devem atingir sete arrobas na fase da desmama, sete na recria e outras sete na engorda, derivando daí o nome Boi 7.7.7.

Ao atingir estas metas, ao final de 24 meses, os pecuaristas conseguem abater um animal de 21 arrobas. “No sistema tradicional, são necessários, no mínimo, três anos para que o animal atinja 18 arrobas. Além da produção precoce, a tecnologia pode aumentar em até 30% os lucros dos pecuaristas” (BALANÇO SOCIAL APTA, 2016, p. 26). O abate dos animais mais jovens também traz redução dos impactos ambientais, já que a emissão natural de metano pelos bovinos na atmosfera é feita em um espaço menor de tempo, e disponibiliza carne de melhor qualidade para o mercado consumidor brasileiro e de outros países como a China, que só compra carne de gado abatido com até 24 meses de idade.

Estes ganhos são alcançados por meio de manejo de pasto e suplementação na alimentação dos animais, que varia de acordo com o seu peso. O uso de suplemento alimentar permite a correção de dietas desbalanceadas, principalmente em períodos de seca, em que o pasto fica com menos nutrientes, melhorando o peso e a conversão alimentar dos animais. Segundo os pesquisadores da APTA, o uso desses produtos não causa prejuízo à saúde dos bovinos e traz melhor bem-estar a eles.

O sistema hoje é adotado nas principais regiões produtoras de gado de corte do Brasil, como São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, Paraná e Rondônia (BALANÇO SOCIAL APTA, 2016).

Metodologia

A realização do estudo de campo foi amparada pela realização de entrevistas e consistiu na identificação dos grupos de indivíduos a serem entrevistados. Ao definir os objetivos propostos pelo trabalho foram selecionados quatro grupos: (1) assessores de imprensa do IAC e APTA responsáveis pela divulgação do Sistema MPB e Boi 7.7.7; (2) pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento das duas tecnologias; (3) empresas, associações e cooperativas que participaram

do processo de divulgação e transferência de tecnologia dos dois sistemas de produção; e (4) produtores rurais usuários do Sistema MPB e do Boi 7.7.7.

Ao todo, foram realizadas 19 entrevistas. O grupo 1 foi composto de um entrevistado que participou do processo de divulgação pela imprensa do sistema MPB. Ainda neste grupo, a pesquisadora responsável por esse trabalho também compartilhou sua experiência, respondendo o mesmo questionário, já que foi a assessora de imprensa responsável pela divulgação do conceito do Boi 7.7.7. O grupo 2 foi formado por quatro entrevistados, sendo dois pesquisadores do Sistema MPB e dois do conceito do Boi 7.7.7.

Para o grupo 3 foram selecionados sete entrevistados, sendo três deles pertencentes a empresas, cooperativas e associações que participaram do processo de divulgação do MPB e quatro entrevistados que participaram da divulgação do Boi 7.7.7. A opção por ouvir quatro pessoas do conceito relacionado à pecuária de corte se deu pela relevância de uma das empresas parceira.

No grupo 4, formado por produtores usuários das tecnologias, foram entrevistados três agricultores que utilizam o sistema MPB e três pecuaristas que fazem uso do conceito do Boi 7.7.7. Os entrevistados nos grupos 3 e 4 foram indicados pelos pesquisadores que desenvolveram os dois sistemas, tendo como critério os principais parceiros no desenvolvimento e divulgação das tecnologias no grupo 3 e diferentes perfis (localidade e tamanho da propriedade) de produtores usuários no grupo 4. Os resultados estatísticos têm limitações, principalmente, devido ao número reduzido de entrevistados.

Resultados encontrados

A partir do levantamento de campo foi traçada a trajetória, desde o desenvolvimento até o uso dos sistemas de produção, sendo possível a percepção de pontos em comum nas estratégias de divulgação, como a parceria com instituições externas, que auxiliaram a repassar as informações sobre as tecnologias para seus públicos de interesse. No caso do Sistema MPB, essa parceria foi mais forte com associações e cooperativas. Já no caso do conceito do Boi 7.7.7, a atuação foi maior junto a empresas privadas, principalmente, frigoríficos e organizações da área de nutrição animal.

Baldissera (2014) afirma que dentro da perspectiva de gestão de marcas, o trabalho em Redes de Organização por Articulação Conceitual (ROACs) gera e/ou fortalece "o posicionamento simbólico no mercado de modo que determinados atributos/conceitos sejam associados às marcas aí articuladas" (Baldissera, 2014, p. 10). Na sua visão, as redes se configuram como importante estratégia para a gestão de marca e, portanto, para a comunicação organizacional.

Dentro os principais resultados que produzem, parece evidente que seus processos amplificam exponencialmente a visibilidade das organizações e, em direção semelhante, potencializam seus discursos, seja pela (re)circulação, ressonância e/ou mediação. Nesse sentido, a convergência de falas sobre as mesmas afirmações, o dizer novamente a mesma coisa (repetição de ideias e conceitos), e a materialização do discurso por muitas organizações fazem com que o que é afirmado tenda a ser (re)conhecido como relevante e/ou crível. Em direção semelhante, pode-se pensar que essas (re)afirmações em rede, se pautadas pelos valores socioculturais e em perspectiva ética, tenderão a gerar simpatia dos públicos, isto é, os públicos tenderão a reconhecer nesses discursos sua própria face, como que por espelhamento. (Baldissera, 2014, p. 14).

Dentro desta perspectiva, é possível perceber que a estratégia adotada pelo IAC, APTA, associações, cooperativas e empresas privadas para comunicação dos sistemas de produção pode ter sido potencializada pela formação dessa rede que, falando para seus diversos públicos, repassando a mesma mensagem – mesmo que por linguagem e plataformas diferentes –, conseguiram fazer com que esse público, formado basicamente por produtores rurais, reconhecesse o potencial e a importância das tecnologias em questão, já que “a (re)afirmação em rede tende a gerar esclarecimento e a evidenciar a importância de ser, a cancelar a necessidade de existir de uma organização, de modo a ressaltar sua importância para a sociedade.” (Baldissera, 2014, p. 14).

Soma-se a isso, o perfil dos pesquisadores científicos envolvidos nos dois projetos, que têm forte atuação junto a empresas e entidades do setor em que atuam, e também junto aos produtores, usando linguagens adequadas para falar com esses dois públicos: de negócio, com as empresas, cooperativas e associações; e a de compartilhamento de conhecimento, com os produtores.

A pesquisa também comparou as ferramentas de comunicação utilizadas no processo de divulgação das tecnologias, analisando as usadas no início do processo de divulgação dos sistemas há cerca de dez anos e as utilizadas na atualidade. A partir das entrevistas foi possível constatar que no início havia uma predominância das ações em parceria, eventos, imprensa e e-mail. As publicações técnico-científicas e livros tiveram peso considerável na divulgação. Os sites foram usados moderadamente e a divulgação por WhatsApp, redes sociais, Youtube, podcasts não ocorriam ou era insignificante.

Na atualidade, há uma intensificação dos eventos, ações de parceria e imprensa e a consolidação da divulgação por WhatsApp, além de maior adesão às redes sociais. Os sites institucionais ainda são pouco utilizados. O uso de podcast é tímido e há uma evolução dos boletins técnico-científicos.

Ao questionar os produtores rurais sobre como eles se informam a respeito de novas tecnologias para serem usadas em suas propriedades rurais, foi

identificado, principalmente, o uso de e-mail, WhatsApp, eventos, boletins e livros. Os produtores disseram usar de forma intensa sites – o que mostra certo descompasso entre a estratégia de comunicação e o que busca o público-alvo das tecnologias – e artigos científicos e moderada de redes sociais, matérias jornalísticas e ações de cooperativas, associações e empresas.

Os produtores rurais também disseram que os atores que mais os influenciam na hora de adotar determinada tecnologia em sua propriedade são pesquisadores científicos, técnicos de extensão de órgãos públicos e privados, imprensa e, por último, influenciadores nas redes sociais.

Conclusão

Os resultados da pesquisa vêm contribuir para o avanço no conhecimento relacionado à comunicação pública da ciência, a capacitação das equipes de trabalho de comunicação e de pesquisadores científicos para interagir com públicos de fora do ambiente acadêmico e demonstrar a relevância da atuação do trabalho em conjunto entre as instituições de pesquisa e entidades parceiras.

A partir das respostas e análises realizadas foi possível verificar a importância do estreitamento de laços da área de comunicação de institutos públicos de pesquisa com empresas, cooperativas e associações de produtores, a exemplo do que fizeram os pesquisadores que desenvolveram os dois conceitos de produção estudados.

Foi possível verificar também a necessidade de diversificar as plataformas de comunicação, pois, primeiro, a população em geral e os usuários das tecnologias já utilizam essas ferramentas com intensidade; segundo, porque essas ferramentas online tendem a se diversificar cada vez mais rápido, sendo necessário estar preparado para atuar nelas tanto para dialogar com o público em geral, quanto com os produtores, levando-se em conta que as propriedades rurais tendem a ser administradas cada vez mais por pessoas que são nativos digitais.

A necessidade de diversificação das plataformas de comunicação e divulgação científicas corrobora com comunicação oral realizada em 2018 pelo reconhecido jornalista brasileiro, Ricardo Boechat, para quem, a atuação de instituições do setor agropecuário precisa estar cada vez mais próxima de seu público, falando diretamente a eles. O mesmo é visto nesta pesquisa, em que os pesquisadores se mostraram os grandes influenciadores para adoção de novas tecnologias pelos produtores, daí a necessidade de criação de estratégias para que esses pesquisadores interajam de forma direta com os produtores rurais, seja pelas redes sociais ou até pelo WhatsApp.

Essas considerações são fundamentais para projetar o que pode ser melhorado nesse conjunto de instituições ligadas à APTA e que podem, inclusive, ser incorporadas por outros Institutos de Ciência e Tecnologia do Brasil, no que

tange a divulgação e a comunicação científicas para a sociedade em geral e também para públicos específicos.

Os resultados são ainda relevantes para subsidiar a criação de planos estratégicos de comunicação e divulgação científicas na APTA e em outras instituições científicas dessa área no Brasil e até mesmo em países latino-americanos, uma prática ainda pouco comum nas instituições científicas dessas nações (Barba; González; Massarani, 2017).

Referências bibliográficas

- APTA. (2014). *Ciência agropecuária paulista: pesquisa e inovação gerando produtividade e qualidade de vida*. São Paulo, SP: APTA, 2014
- APTA. (2016). *Análises dos impactos econômicos, sociais e ambientais das pesquisas desenvolvidas pela APTA (2014/2015)*. São Paulo, SP: APTA, 2016.
- Baldissera, R. (2014). *Comunicação organizacional e gestão de marca: redes de organizações por articulação conceitual*. Belém, Brasil: XXII Encontro Anual da Compós, Universidade Federal do Pará 2014. <https://silو.tips/download/associaao-nacional-dos-programas-de-pos-graduacao-em-comunicacao-32>.
- Barba, de M. de L.P.; González, J.P. y Massarani, L. (2017). *Diagnóstico de la divulgación de la ciencia en América Latina: Una mirada a la práctica de campo*. León, Gto. México: Fibonacci – Innovación y Cultura Científica. A.C., RedPOP. https://static1.squarespace.com/static/5f524043e55fb97cf38acc79/t/5fca3a4d55485c3109bc7cf8/1607088755561/Diagnostico-divulgacion-ciencia_web.pdf.

Comunicar ciencias en pandemia: Las narrativas de las Universidades Nacionales de Argentina en redes sociales.

Fazio, M.¹;
Ecasasola, M. S.²;
Rosales, T.¹;
Fernández Báez, N.²;
Tallarico, G.²;
Gasparri, E.²;
García, G.²;
Amatta, J. M.²;
Arrabal, V.²;
López, A.¹

Palabras clave: universidades, Twitter, pandemia

Introducción

Con la llamada “Edad de Oro” de la ciencia en Argentina (1958-1966) nace un esquema universitario con base en “docentes-investigadores de primer nivel y activos en su producción científica como pilares sobre el que se apoyaría un modelo de desarrollo industrial” (Aliaga, 2019). Ochenta años después de esa etapa fundante, y luego de un largo y sinuoso camino en la política científico tecnológica y universitaria nacionales, cerca del 75% de las personas (incluyendo investigadores y becarios) que producen conocimiento científico y tecnológico en el país, lo hacen en las Universidades Nacionales (UUNN).

La comunicación, es decir, la puesta en común de este acervo cultural es un deber y una responsabilidad de las UUNN. Y el acceso al conocimiento científico es un derecho de la ciudadanía (ONU, 1948). Sin embargo, los procesos, resultados, motivaciones, condiciones de realización, aplicaciones y usos de la ciencia y la tecnología universitarias aún son poco visibles y accesibles, tanto para los

1 Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

2 Universidad Nacional de Rosario (UNR).

habitantes de nuestros territorios como para los medios de comunicación, las y los tomadores de decisiones. Si bien no es posible atribuir este diagnóstico a una sola causa, consideramos que una de las más evidentes es la extendida utilización -desde los espacios institucionales de comunicación de las universidades- de modelos informacionales orientados a criterios de noticiabilidad. Al respecto, nos dice Gasparri (2016):

“En la mayoría de las universidades argentinas las acciones de comunicación de las ciencias son esporádicas, y sólo en casos excepcionales forman parte de una planificación integral de comunicación” (p.151)

Orientar las acciones de comunicación de la ciencia a la publicación de noticias sobre descubrimientos, hallazgos o innovaciones limita sustancialmente las estrategias a la comunicación de resultados dejando de lado la comunicación de procesos. Asimismo, contribuye a engrosar la brecha de separación que en muchas ocasiones aleja las voces propias de la universidad de los debates de agenda o coyuntura si no se cuenta con resultados definitivos sobre aspectos específicos de los debates públicos. Apunta Tréspidi (2005):

“La función ‘comunicación’ de la universidad, dentro del contexto de un escenario socialmente sustentable, no debe ser ‘añadidura’, sino que debe ser una razón de ser, una función sustantiva” (p.79)

Hay una gran vacancia de proyectos institucionales de cultura científica en los que el conocimiento científico universitario gane lugar y ocupe las agendas públicas. Tal como lo señalan el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS), conjuntamente con la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) (2019):

“La vinculación de las universidades³ con su entorno social y económico es un tema de gran importancia en el contexto actual, caracterizado por

3 El Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioeconómico (Manual de Valencia) define que la divulgación social de los resultados de la investigación es una actividad que abarca la publicación de artículos en revistas especializadas de sectores profesionales, de protocolos, normas o guías de utilidad para profesionales; la participación en congresos o conferencias de tipo profesional en el ámbito social; en actividades no académicas como ferias, jornadas y exposiciones dirigidas al público en general; actividades realizadas en escuelas, museos y entidades de bien público el ámbito de la comunicación social; y actividades de

el extraordinario desarrollo del conocimiento científico y tecnológico, que repercute en los planos de la economía, la cultura y la vida social. En América Latina, del mismo modo que en otras regiones, tanto las sociedades de cada país como sus gobiernos demandan cada vez más que las universidades se proyecten hacia su entorno para difundir conocimiento y facilitar su apropiación por parte de distintos actores.”

Una parte de estas actividades de vinculación corresponde a las “actividades de divulgación científica realizadas en medios radiales, audiovisuales, escritos o digitales, entre otros tipos de actividades” (OCST y RICYT, 2019).

Las redes sociales y plataformas digitales conforman, precisamente, una dimensión significativa del entorno virtual que hoy habitamos y son el escenario central de las comunicaciones, tanto personales como informativas. Los medios tradicionales, prensa escrita, radio y televisión caracterizaron el consumo informativo de manera estable durante gran parte del siglo XX. Sin embargo, en los últimos años el consumo de noticias a través de redes sociales estableció un cambio en los hábitos informativos de la sociedad y, pese a su popularidad, poco se sabe de las dinámicas, similitudes o diferencias con el consumo de medios tradicionales (Boczkowski y otros, 2017).

Por lo pronto, sabemos que en las redes sociales y plataformas digitales los medios tradicionales encuentran un espacio de resonancia donde su contenido se expande y alcanza nuevas audiencias. “En un mundo donde 1 de cada 7 personas utiliza regularmente plataformas digitales como Facebook, el entendimiento de cómo se comunica ciencia dentro y a través de estas redes es crucial” (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017).

Estos canales amplían en varias direcciones los posibles formatos de un mensaje. En una misma pantalla conviven textos, imágenes, videos, gráficas y combinaciones entre ellos. El contenido, a su vez, circula en múltiples dispositivos, celulares, computadoras, tabletas, y su contexto de lectura no es siempre igual, lo que plantea un desafío particular en el armado de los mensajes. La producción de una comunicación digital efectiva implica conocer las tecnologías, sus narrativas y lenguajes específicos.

El contexto de la pandemia COVID-19 visibilizó la importancia de los procesos y modos en que la ciencia actúa ante una situación de emergencia. La correcta comunicación de medidas de precaución, hallazgos e interrogantes en torno al virus juega un papel vital a la hora de generar conciencia y responsabilidad en la sociedad.

divulgación científica realizadas en medios radiales, audiovisuales, escritos o digitales, entre otros tipos de actividades (OCTS y RICYT, 2019).

En el marco de la crisis sanitaria, la actividad de las UUNN quedó -al igual que el resto de las tareas humanas a escala global- afectada, interpelada y transformada. Parte de este movimiento se expresó en el traslado a escenarios y entornos virtuales. Las redes sociales y plataformas digitales adquirieron un protagonismo singular, y se convirtieron en el espacio de comunicación central para temas relacionados con las diversas dimensiones de la pandemia. En función del escenario comunicacional, el de la crisis sanitaria y del rol crucial de las universidades en la producción de conocimiento y su comunicación, resulta importante explorar el trabajo que realizaron las UUNN de Argentina durante la pandemia, a través de sus redes y plataformas, a fin de conocer qué tipo de discursos predominan, cómo es su recepción, qué lenguajes son más apropiados para estos canales de comunicación en un contexto de crisis, cuáles son los formatos de contenido digital que mejor circulan.

Atentos a este contexto, la Dirección de Comunicación de la Ciencia (DCC) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y el Programa de Comunicación Pública de la Ciencia de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), ambas de Argentina, unieron recursos y capacidades para iniciar una investigación conjunta orientada a clasificar y describir algunas características de la comunicación de las ciencias llevada adelante en redes sociales por las principales universidades nacionales argentinas durante los primeros meses de la pandemia.

El trabajo se plantea en varias etapas que abordarán sistemáticamente varias redes sociales de uso extendido. En esta primera etapa, la red social elegida fue una de las pioneras, Twitter. Sus características y lógicas discursivas propias requieren del uso de un número limitado de caracteres y del empleo de "hashtags" (#) para generar y alimentar conversaciones globales. Esta singularidad opera sobre el campo semántico generando enunciados diferentes a los que circulan en otras plataformas. En Twitter los mensajes se construyen de forma concisa, interesante y bien redactada pero éstos no son los únicos requisitos que habilitan el proceso de comunicación dialógica. El nivel de alcance de un tweet y su impacto, dependen en gran medida de la acertada inclusión de uno o varios hashtags que posibiliten su participación en interacciones dialógicas dentro -o incluso fuera- de la propia red.

Objetivo del trabajo

Relevar y describir características de la comunicación científica vinculada a la COVID-19 por parte de las UUNN de Argentina, a través de la red social Twitter.

Metodología

Para este trabajo se utilizó una metodología mixta que combina técnicas de análisis cuantitativas, facilitadas por la computación, y un enfoque cualitativo a cargo de una labor manual.

En esta primera etapa se relevó la actividad y los contenidos que desarrollaron las UUNN en la red social Twitter, entre marzo y junio de 2020. Para ello se desarrolló un instrumento de recolección de la información publicada por las UUNN en Twitter que ordena, filtra y desglosa los datos ingresados. Estos incluyeron aspectos cuantitativos: cantidad de publicaciones realizadas, cantidad de publicaciones sobre COVID-19, periodicidad de las mismas, interacción (engagement), hashtags utilizados, tipos de publicaciones y franjas horarias. También se analizaron las características cualitativas específicas de interés del proyecto, entre ellas, voceres, destinatarios, lenguaje utilizado, representatividad de género, tipo de contenido y formato.

Para recolectar la información publicada en Twitter se usó la aplicación Vicinitas que, en su versión gratuita, permite descargar los posts de una cuenta. Y luego, a los datos descargados, se les aplicó un filtro de selección de posts (confeccionado con una lista de 32 palabras claves identificadas como relevantes y guiadas por los escaneos piloto, entre ellas, COVID, pandemia, coronavirus, sars, aspo, dispo, emergencia, contexto, infodemia), que se analizaron en profundidad de forma manual.

Para la selección de las UUNN se establecieron los siguientes criterios: que fueran nacionales, públicas, con presencia en las redes sociales previa a la pandemia de COVID-19 y que estuvieran distribuidas en diferentes regiones de Argentina. Asimismo, se decidió no incluir a la Universidad de Buenos Aires en función de sus dimensiones. Como resultado, se consideraron las Universidades Nacionales de: Entre Ríos, San Martín, Río Negro, Rosario, Quilmes, Centro, San Luis, Córdoba, y Villa María.

Resultados parciales

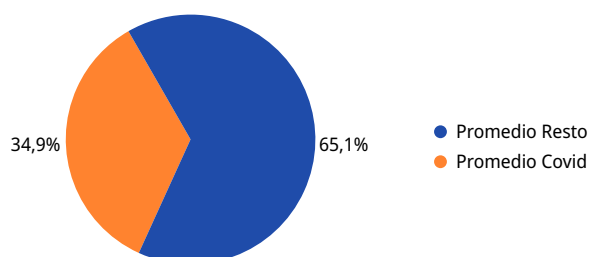


Gráfico 1.

P_O_FAZIO

El total de posteos realizados en Twitter por las UUNN que conforman la muestra, en el período estudiado -marzo a junio de 2020-, es de 3409. De este total, 1139 (33, 4%), corresponden a contenidos vinculados con la pandemia.

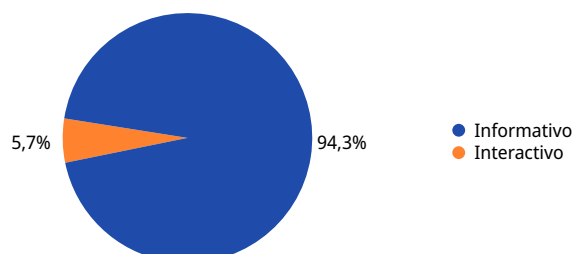


Gráfico 2.

Casi el total (96,5 %) de las publicaciones (¿totales o las que son sobre COVID?), tuvieron una función informativa, es decir, que solo brindan información, funcionan por sí solas, sin tener en cuenta la posible interacción de los y las usuarias (retweets, favoritos y comentarios). Menos del 6% se realizó con una función interactiva, es decir, con la intención de interpelar a las personas usuarias a interactuar de manera explícita/retórica (ej. preguntas al público o pedido explícito de reacciones). Se trata de publicaciones que, sin la interacción, pierden sentido.

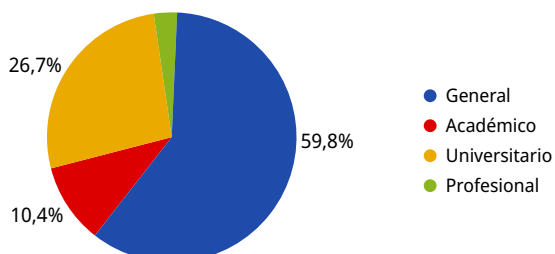
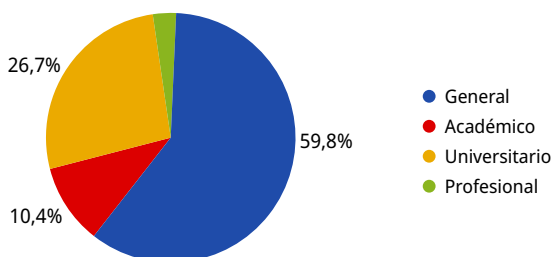


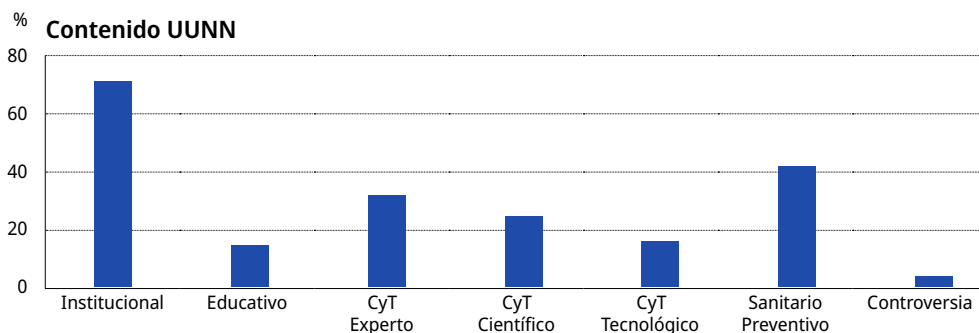
Gráfico 3.

Los destinatarios de las publicaciones sobre COVID en el periodo estudiado fueron: en el 61,19% de los posteos, el público general; en el 27,28% el público universitario (específicamente la comunidad universitaria, es decir, estudiantes, docentes, graduadxs, no graduadxs); en el 10,66% el público académico (investigadores por fuera de la comunidad universitaria específica); y en el 3,11% de las publicaciones el público profesional (empresas, sector de innovación, laboral y productivo).

P_O_FAZIO

**Gráfico 4.**

Los enunciadores en las publicaciones sobre COVID fueron, en el 82,7% de los casos relevados, las instituciones universitarias. Y en menos del 10% de los casos se trató de figuras, es decir, personas identificables que representan a la universidad o a otras instituciones (por ejemplo, autoridades, docentes, estudiantes o investigadores)

**Gráfico 5.**

El contenido vinculado a la COVID compartido por las UUNN en el período estudiado fue: 71,24% institucional, es decir, información referida al funcionamiento de la institución (ej. cierre o apertura de oficinas, calendario académico; acciones de la institución, relación con el medio); 42,57% sanitario y/o preventivo, es decir, referido a protocolos de cuidado, recomendaciones y prevención relacionada con la pandemia; 31,83% experto, es decir, contenidos científicos sobre investigaciones o desarrollos tecnológicos, comunicado por expertos de la propia Universidad o de otra institución; 24,31% científico, es decir, sobre resultados o procesos de investigación científica; 15,57% tecnológico, es decir, innovaciones, nuevos productos o proyectos de investigación en los que se está trabajando sobre desarrollos tecnológicos; y, finalmente, 3% refieren a controversias, es decir, temas que refieren a polémicas y debates públicos, preguntas, riesgos e incertidumbres vinculadas al conocimiento científico y desarrollos tecnológicos relacionados con la pandemia COVID-19.

Comentarios finales

Los resultados obtenidos en la primera etapa de nuestro trabajo respecto de las narrativas de las universidades nacionales durante los primeros tres meses de la pandemia de COVID-19 en Argentina, nos indican que las mismas estuvieron marcadas por un modelo informacional de comunicación de la ciencia, poniendo en foco el criterio de noticiabilidad que siguen los medios tradicionales de comunicación. Los mensajes se plantearon de forma vertical y jerárquica, primaron las voces institucionales por sobre las figuras y expertos para contar las novedades vinculadas con la pandemia. Asimismo, podemos identificar que la comunicación se orientó fundamentalmente a temas institucionales vinculados con la vida académica y educativa de las instituciones. Las universidades que mantuvieron activas sus redes oficiales no aprovecharon estratégicamente las potencialidades de los recursos discursivos, retóricos y técnicos que Twitter pone a disposición de sus usuarios/as: hashtags, multimedia, emojis, retóricas orientadas a la interacción y esta situación limitó sus estrategias comunicacionales a la producción de mensajes orientados a la transmisión de datos e información, sin aprovechar la horizontalidad e interactividad propias de las redes sociales en particular, Twitter.

Referencias bibliográficas

- Aliaga, J. (2019). *Algunas propuestas para el Sistema de Ciencia y Técnica argentino*.
- Boczkowski, P., Mitchelstein, E. y Matassi, M. (2017). *Incidental News: How Young People Consume News on Social Media*. Hawaii International Conference on System Sciences.
- Casasola, M.S. (2017). *Actualidad y perspectivas de la utilización de las redes sociales Facebook y Twitter para la comunicación social de la ciencia y la tecnología en el ámbito de la Universidad Nacional de Rosario*. Rosario: UNR editora.
- Cortassa, C. [et al.] (2017). Comunicar la ciencia: escenarios y prácticas. En *Memorias del V Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencias y la Tecnología*. Paraná: Universidad Nacional de Entre Ríos. UNER.
- Gasparri, E. (2017). *La comunicación social de las ciencias como política universitaria: límites y potencialidades en la Universidad Nacional de Rosario*. Rosario: UNR Editora.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2017). *Communicating Science Effectively: A Research Agenda*. Washington, DC. The National Academies Press.
- Organización para las Naciones Unidas (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf

P_O_GRISALES

- OCTS y RICYT (2019). *Los investigadores universitarios y su vínculo con el entorno en América Latina, en El Estado de la Ciencia 2020*. http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2019/10/EDLC_2019_21.pdf
- Tréspidi, M.A. (2005). Ciencias de la comunicación para la comunicación de las ciencias en espacios institucionales". En: I. y Trelles, *La comunicación de las ciencias y las tecnologías: una visión universitaria*. La Habana, Cuba: Pablo de la Torriente.

Diagnóstico de públicos del Museo Geológico Nacional “José Royo y Gómez”

Paula Andrea Grisales Naranjo (pgrisales@sgc.gov.co, paula.grisales@gmail.com)¹

Catalina Borda López (cborda@sgc.gov.co, cabordalo@unal.edu.co)²

Andrés Eduardo Chaparro Sánchez (aechaparro@sgc.gov.co)³

En los más de 80 años del Museo Geológico Nacional “José Royo y Gómez” (ubicado en Bogotá, Colombia) por primera vez se realizó un diagnóstico de sus públicos. Este estudio se propuso identificar la valoración de la oferta educativa actual y las expectativas con respecto a la oferta educomunicativa futura. Las nuevas estrategias educativas y comunicativas a mediano y largo plazo serán diseñadas teniendo en cuenta lo que los públicos manifestaron en el diagnóstico.

¿Cuáles son los públicos del Museo?

Los públicos del Museo se dividen en: estudiantes de colegio; estudiantes universitarios (de carreras como Geología, Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental y Biología); público mixto (grupos que pertenecen a instituciones diversas, como fundaciones y familias home school); y público flotante (personas o grupos que llegan al Museo de manera espontánea, sin agendamiento previo). El estudio se hizo con los públicos que visitaron el Museo en 2019, dado que en 2020 estuvo cerrado por la pandemia. Para dicho año la proporción por tipo de público fue la siguiente: Flotante: 62%, Colegios: 16%, Universitarios: 13% y Mixto: 9%. De la totalidad del público, solo el 38% recibió un recorrido guiado (colegios, universitarios y mixtos) mientras la mayoría, el 62% (público flotante) no recibió guía.

- 1 Comunicadora social y periodista, magíster en Sociología. Ha trabajado como periodista científica y creadora de estrategias educomunicativas en museos de ciencia, investigadora y docente en comunicación pública de la ciencia. Hace parte del equipo del Museo Geológico Nacional “José Royo y Gómez” del Servicio Geológico Colombiano
- 2 Bióloga. Mediadora de museos de ciencia. Hace parte del equipo del Museo Geológico Nacional “José Royo y Gómez” del Servicio Geológico Colombiano
- 3 Licenciado en Artes visuales, paleoartista. Hace parte del equipo del Museo Geológico Nacional “José Royo y Gómez” del Servicio Geológico Colombiano

Muestreo y técnicas aplicadas

El equipo investigador del Museo optó por un muestreo no probabilístico intencional (Alaminos y Castejón, 2006) en el que se priorizaron personas con las que el Museo ha tenido una relación más estrecha, dado que agendan su visita con regularidad (colegios, universitarios y mixtos). En cuanto al público flotante, se entró en contacto con las 2014 personas de la base de datos a través de sus correos electrónicos, dado que con este público ha habido un menor contacto y es del que menos información se conoce. Con los públicos de colegios, universitarios y mixtos se aplicaron entrevistas semiestructuradas (Díaz-Bravo, et al 2013) y una encuesta, con los cuales se realizó un análisis de corte cualitativo. Se realizaron 11 entrevistas, que involucraron a 18 personas y a quienes se les formuló, en promedio, 50 preguntas las cuales quedaron registradas en 12,5 horas de diálogo. Con el público flotante se adaptó y aplicó una encuesta de preguntas cerradas, previamente desarrollada por el Observatorio Iberoamericano de Museos, Ibermuseos, (Ibermuseos, 2021) que arrojó datos de orden cuantitativo. Esta encuesta fue diligenciada por 148 personas.

Análisis

El estudio cualitativo realizado con el público del museo que recibe visita guiada (colegios, universitarios y mixtos) fue analizado en cinco categorías, las cuales permitieron conocer las percepciones, opiniones, expectativas y necesidades de estos públicos. Las categorías fueron las siguientes:

- La experiencia vivida en el Museo: se indagó por los objetivos de la visita y aciertos y desaciertos en la pedagogía.
- Las estrategias educomunicativas actuales y potenciales: se identificaron la valoración, necesidades y expectativas sobre la visita guiada, los talleres y los materiales educomunicativos.
- Uso y expectativas del sitio web del Museo: se hizo una aproximación a las expectativas, necesidades con respecto al sitio web, así como el uso que le dan.
- Estrategias de comunicación potenciales: se indagó por la intención de hacer parte de la comunidad virtual del Museo y por el tipo de información de interés.
- Consumo de medios especializados: se preguntó por el consumo de sitios web, aplicativos, influenciadores y pódcast de los públicos en temas de ciencia.

Por su parte, el estudio cuantitativo realizado con el público flotante analizó ocho categorías, dentro de las cuales se encontraban las preguntas tomadas del cuestionario realizado por Ibermuseos y otras preguntas adicionales incluidas por el equipo del museo. Las categorías fueron: datos socio-demográficos, hábitos de visita, formato de la visita, información previa a la visita, sitio web, redes sociales del Museo, interés en un futuro boletín virtual y temas de interés en geociencias.

Resultados

Dado que los resultados son muy extensos y en temas muy diversos, se expondrán a continuación los hallazgos más significativos para el equipo en 3 perspectivas: las ideas previas sobre los públicos que quedaron confirmadas con el estudio; las ideas previas que el estudio controvertió y, finalmente, los hallazgos que sorprendieron al equipo.

Ideas previas que el estudio confirmó

Público que recibe visita guiada (colegio, universitario y mixto)

- Se confirmó que el público de colegio escolar y el público mixto tienen necesidades similares: es decir, ahondar en temas vistos en clase o en casa, como las eras geológicas, evolución, fósiles y geografía; la visita al Museo es la oportunidad para complementar de manera vivencial y práctica esos temas.
- Se confirmó que los públicos universitarios buscan en el Museo información más específica: su objetivo de visita se relaciona con el acceso a piezas exclusivas y que no se consiguen fácilmente.
- Se confirmó que es importante involucrar todos los sentidos en la experiencia de visita que se ofrece en el Museo, en particular el del tacto: este es uno de los que más marca el recuerdo de los visitantes, pues tocar se asoció con una experiencia positiva del Museo, mientras que el no poder hacerlo es recordado como algo frustrante.
- Se confirmó que los públicos son activos y tienen muchas ideas sobre las estrategias educativas del Museo: inicialmente se indagó por recomendaciones sobre los talleres, los materiales educativos y las exposiciones pero los públicos aportaron muchas más ideas en aspectos clave para ellos, como: la visita guiada, el espacio físico, la museografía, la nueva oferta e incluso sugerencias para hacer divulgación.
- Se confirmó que los materiales educativos deben involucrar la cotidianidad, el contexto y estar dirigidos a públicos específicos:

es un acierto presentar los conceptos y contenidos geocientíficos en conexión con la geociencia colombiana, así como abordar los temas vinculándolos con situaciones de interés social para los públicos.

- Se confirmó que los públicos tienen gran interés en hacer parte activa del Museo, en espacios como un “club de amigos”: todos imaginan espacios creados para ellos más allá de la visita guiada, en los que puedan intercambiar ideas sobre la pedagogía de las geociencias (docentes), aprender divirtiéndose (colegio) y profundizar y compartir en sus conocimientos sobre geociencias (mixto y universitario).

Público que no recibe visita guiada (flotante)

Se confirmó que:

- El público flotante conoce y llega al Museo por el voz a voz.
- La mayoría del público flotante son estudiantes universitarios.
- Su tema favorito son los fósiles.

Ideas previas que el estudio controvirtió

Público que recibe visita guiada (colegio, universitario y mixto)

- Se creía que el público esperaba una visita guiada corta, pero el estudio reveló que realmente el público quiere una visita más extensa, en la cual se aborden más contenidos sobre las colecciones del Museo. Identificamos que los públicos están ávidos de conocer la geología y la paleontología colombiana.
- Se creía que los más interesados en las actividades manuales eran los niños, pero el estudio mostró que talleres como en el que se realizan réplicas de fósiles en yeso son de interés para personas de diferentes edades. La explicación es que este taller le permite al público llevarse un ‘objeto’ y esto resulta importante dado que valoran el llevarse un recuerdo del Museo.
- Se pensaba que los materiales educomunicativos eran altamente consultados por los públicos, pero no. Pese al esfuerzo invertido en su desarrollo concluimos que no es suficiente con publicarlos en el micrositio; es necesario ponerlos en circulación, motivar su uso y divulgarlos.
- Se pensaba que las actividades para niños debían estar principalmente relacionadas con el desarrollo motor, pero el estudio mostró que también están interesados en investigar y discutir en espacios como semilleros de investigación.

Público que no recibe visita guiada (flotante)

- Se creía que el público flotante solo visitaba el museo una única vez, pero el estudio reveló que más de la mitad había visitado el Museo en múltiples ocasiones, inclusive algunos lo han visitado más de cuatro veces.

Hallazgos que sorprendieron

Público que recibe visita guiada (colegio, universitario y mixto)

- Sorprendió el potencial que tiene el Museo para incentivar la investigación de sus colecciones paleontológicas por parte de los públicos universitarios. Algunos estudiantes se han inspirado en las piezas del Museo y el saber de sus profesionales para orientar sus trabajos de grado. Este es un servicio que se podría desarrollar dentro del trabajo en gestión de colecciones.
- Sorprendió descubrir que los adolescentes están dispuestos a aprender por medio del juego y la diversión. Hay una idea generalizada sobre que los adolescentes son apáticos, sin embargo descubrimos con sorpresa que manifestaron querer 'conectarse con su niño interior'. También manifestaron que quisieran encontrar en el Museo espacios para dialogar y discutir sobre diferentes temas de ciencias y geociencias.
- Sorprendió que pese a valorar el lenguaje divulgativo que se usa en el Museo los docentes señalaron la importancia de mantener dentro del discurso la terminología especializada y científica, pues para los profesores el Museo representa un espacio de encuentro con el mundo de las ciencias.
- Sorprendió que los públicos vean en el Museo un espacio en el que la Geología tiene el potencial de aportar a la comprensión de problemáticas sociales, ambientales y tecnológicas actuales como el cambio climático y las energías renovables, por medio de su relación con otras áreas del conocimiento, como la biología, la química, la física, la astronomía y la historia.

Público que no recibe visita guiada (flotante)

- Sorprendió su diversidad etaria, la cual va desde los 17 a los 62 años.
- Generó emoción saber que la gran mayoría del público nos seguiría en redes sociales.
- Sorprendió saber que los públicos están interesados en que el Museo realice divulgación científica sobre geología y paleontología en espacios virtuales.

Reflexión final

En los últimos años el Museo Geológico Nacional “José Royo y Gómez” ha hecho un esfuerzo importante en cuanto a la profesionalización de su equipo y la contratación de perfiles especializados para sacar adelante una renovación educucomunicativa. Conocer mejor a los visitantes a través del desarrollo de este diagnóstico de públicos, unido a un equipo idóneo y multidisciplinar, le permitirá al Museo alcanzar grandes retos, como promover la protección del patrimonio geológico y paleontológico colombiano a través de estrategias educucomunicativas que dialoguen con las realidades de los públicos. Otros retos que el equipo espera alcanzar es renovar la experiencia de visita, diseñar nuevos talleres y espacios de diálogo con la diversidad de públicos no especializados en geociencias reconociendo su edad, procedencia, grado de escolaridad, entre otros; así como promover vocaciones científicas y geocientíficas y continuar adelantando estudios acerca de los procesos y productos educucomunicativos del Museo que redunden en una mejor calidad de los mismos.

Referencias bibliográficas

- Alaminos Chica, A. y Castejón Costa, J.L. (2006). *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*. Editorial Marfil, S.A.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M. y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167.
- Ibermuseos. (2021, junio). *Sistema de recolección de datos de público de museos*. <http://www.iber museos.org/acciones/observatorio-iberoamericano-de-museos/sistema-de-recoleccion-de-datos-de-publico-de-museos/>

Evaluación de las estrategias de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en la Universidad de los niños EAFIT

Ana María Londoño Rivera;
Daniel Mejía Saldarriaga;
Paola A. Quintero-Quintero;
Álvaro Guzmán Cano

La Universidad de los niños EAFIT fue fundada en 2005 y desde entonces ha impactado más de 34.000 personas con acciones y estrategias permanentes y efímeras enfocadas en la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCyT), dentro y fuera del campus universitario, enmarcadas en tres líneas de acción:

- 1) Diseño de experiencias y contenidos orientados a la ASCyT.
- 2) Gestión de proyectos y alianzas que promuevan ASCyT.
- 3) Evaluación y conceptualización de SCyT y didácticas de las ciencias.

Existen alrededor de 400 Universidades de los niños afiliadas a la Red Europea de Universidades para Niños (EUCU.NET), sin embargo, cada una ha elaborado su metodología acorde al contexto y el territorio en el que se inserta. Esta situación constituye un desafío para evaluar este programa, sumado a que existen pocas referencias de evaluaciones de la ASCyT en proyectos -públicos y privados- del contexto nacional que puedan servir de referencia.

En 2014 el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) y Colciencias (ahora Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación: Minciencias) junto con Museo Interactivo de Ciencia - Maloka, propuso un modelo para evaluar los impactos en ASCyT de esta última institución, basado en diez indicadores:

- 1) Interés en ciencia y tecnología
- 2) Aprendizaje en ciencia y tecnología
- 3) Participación en el ámbito público
- 4) Inclusión de grupos en situación de vulnerabilidad
- 5) Fortalecimiento de prácticas educativas escolares
- 6) Intercambio y coproducción de conocimiento
- 7) Incentivo a las vocaciones científicas
- 8) Toma de decisiones informadas

- 9) Generación e innovaciones a partir de CyT
- 10) Desarrollo de capacidades para la ASCyT

Este modelo se basa en dos niveles de indicadores: 1) Comunes: que se relacionan con las competencias ciudadanas que posibilitan una relación cercana entre la academia y la sociedad, en la cual los ciudadanos no científicos se informan y son críticos frente al conocimiento. 2) Específicos: que evalúan los impactos del programa en escenarios particulares donde se requiere que los ciudadanos científicos y no científicos se involucren de manera activa (Arboleda et al., 2014; Moreno et al., 2015) Por lo anterior resulta pertinente evaluar estrategias que promuevan la ASCyT, como las desarrolladas por la Universidad de los niños EAFIT; por esto se decidió adaptar el modelo y usarlo para identificar los impactos de sus experiencias y contenidos en los dos niveles de ASCyT previamente descritos.

Evaluación ASCyT en la Universidad de los niños EAFIT entre 2019 y 2020

Experiencia Universidad de los niños EAFIT en el campus: surgió como la primera estrategia del programa hace 16 años y está dirigida a niños, niñas y adolescentes estudiantes de Medellín y municipios aledaños. Se compone de cuatro etapas en las cuales cada participante tiene la oportunidad de disfrutar de 360 horas de actividades en máximo siete años. Esta estrategia se complementa con una formación con enfoque en ASCyT para estudiantes universitarios y creada por el programa con el objetivo de formar mediadores que puedan implementar los talleres de la Universidad de Niños EAFIT; y así mismo desarrolla procesos formativos permanentes para que profesores universitarios, investigadores y maestros escolares adquieran habilidades para la mediación de ciencia con enfoque en ASCyT. Igualmente, la Universidad de los niños EAFIT genera contenidos, productos y actividades dirigidas a diversos públicos: la Revista Catalejo, Cuatro Ojos Serie Club y el micrositio Red De Las Preguntas.

Diseño metodológico

La medición de las estrategias de Apropiación Social del Conocimiento se ha realizado comando como referente las recomendaciones de la guía básica para la evaluación de proyectos de cultura científica FECYT que ofrecía recursos útiles para alcanzar los objetivos en torno a “¿Cómo evaluar?” (FECYT, 2017). En cuanto a

“¿Qué evaluar?” se utilizó la batería Maloka-OCyT-Colciencias (Arboleda et al., 2014; Moreno et al., 2015)

Es así como se estableció un paso a paso:

- **¿Qué evaluar?** Se adaptaron nueve de los diez indicadores, de donde surgieron 64 observables (cualitativos y cuantitativos)
- **¿Cómo evaluar?** Se elaboraron instrumentos para recolección de datos, en los cuales se incorporaron los 64 observables con base en sus características, alcances, objetivos, metodologías, periodicidad y públicos.
- **¿Con qué evaluar?** Se implementaron grupos focales, entrevistas, encuestas y observaciones etnográficas durante 2019 y 2020.
- **¿Cómo analizar?** Se clasificó la información por categorías cruzando información de: participantes, observadores y mediadores en cada estrategia a evaluar.
- **¿Cómo comunicar?** Se implementaron espacios de socialización y convalidación en cada fase de la evaluación y finalmente se realizó un proceso de análisis en conjunto con el equipo base del programa universidad de los niños EAFIT.

Resultados

Se aplicó la evaluación en los procesos y productos del programa que se enumeran a continuación:

- a) Cuatro ojos serie club: serie foro para población joven realizado dentro del campus 2 veces al mes
- b) Red de las preguntas: micrositio web gratuito y de libre acceso para todo público
- c) Catalejo: revista para mediadores (impresa y digital del programa) que circula desde 2007
- d) Experiencia Universidad de los niños EAFIT en el campus: Etapa 1
- e) Experiencia Universidad de los niños EAFIT en el campus: Etapa 2
- f) Experiencia Universidad de los niños EAFIT en el campus: Etapa 3
- g) Proceso formativo para mediadores
- h) Proceso formativo para mediadores: profesores universitarios
- i) Proceso formativo para mediadores: maestros escolares

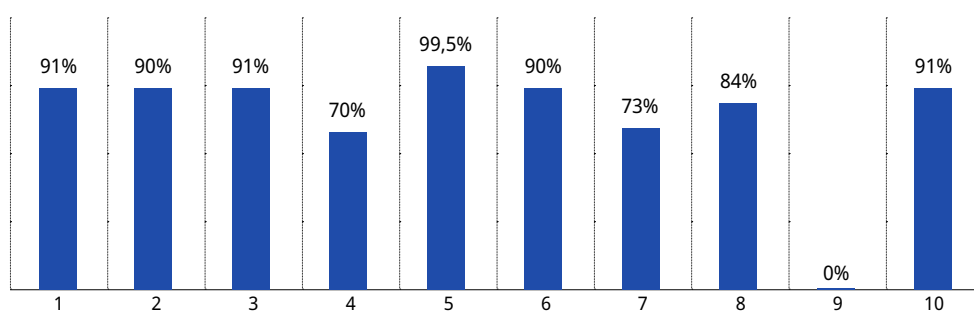
Los tres primeros de la lista se realizan con públicos efímeros y los demás se dirigen a públicos permanentes

Las letras de la “A” hasta la “I” representan los procesos y el NA corresponde a los indicadores que no se evaluaron, dadas las particularidades de cada estrategia.

Tabla 1. Resultados de la evaluación ASCyT Uniños 2019 -2020

| Indicadores adaptados y empleados en Universidad de los Niños | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1. Interés en CyT | 83% | 100% | 75% | 86% | 90,1% | 94,7% | 88% | 100% | 100% |
| 2. Aprendizaje en CyT | 91% | 100% | NA | 87% | 92% | 84,6% | 72,2% | 100% | NA |
| 3. Participación en el ámbito público | 74% | NA | NA | 96,2% | 94,9% | 97% | NA | NA | NA |
| 4. Inclusión de grupos en situación de vulnerabilidad | NA | NA | NA | 56% | 61% | 94% | NA | NA | NA |
| 5. Fortalecimiento de prácticas educativas escolares | NA | 100% | 100% | NA | NA | NA | 98,5% | 100% | 100% |
| 6. Intercambio y coproducción de conocimiento | 70% | 100% | 100% | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| 7. Incentivo a las vocaciones científicas | 74% | 30% | 75% | 79,2% | 87,4% | 90,4% | NA | NA | NA |
| 8. Toma de decisiones informadas | NA | NA | NA | 69% | 78% | 90% | 97% | NA | NA |
| 9. Generación e innovaciones a partir de CyT | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| 10. Desarrollo de capacidades para ASCyT | 100% | NA | NA | NA | NA | NA | 81% | 92,5% | 100% |

El porcentaje reportado corresponde a la cantidad de respuestas con valoración positiva, muy alta o alta (5 o 4 en escala de 1 a 5), recibidas por parte del público evaluado en cada uno de los indicadores.

**Ilustración 1.** Desempeño global en cada indicador

Interpretación y análisis de los resultados

Luego de analizar los datos y respuestas de los públicos en cada una de las actividades se observa que el programa obtuvo una valoración muy alta, sobre todo en los indicadores definidos por el modelo como “de primer nivel”. Esto se explica dada la intencionalidad del programa y porque las actividades evaluadas se orientan hacia fortalecer el interés y los aprendizajes en ciencia y tecnología por diferentes vías y con diversos públicos, así como al fortalecimiento de las prácticas educativas escolares (dentro y fuera del aula), así como al desarrollo de capacidades para la ASCyT (Formación de mediadores). El Indicador 4: Inclusión de grupos en situación de vulnerabilidad, obtuvo una puntuación de 56% y 61% entre los participantes con edades de 8 a 13 años, ubicándose en el tercio medio (33%-66%), esto es consistente con los desafíos del programa en materia de inclusión y trabajo con poblaciones con habilidades diversas. El indicador 7: Incentivo a las vocaciones científicas, obtuvo una puntuación ubicada en el tercio superior en cinco de seis actividades evaluadas, pero obtuvo tan solo 30% en la evaluación de La Red De Las Preguntas. Una posible explicación tiene que ver con que si bien en esta estrategia participan expertos que responden preguntas de los niños, para el público entrevistado no existen elementos que puedan incentivar la elección vocacional de niños y niñas. Queda como reto la diferenciación de las estrategias en el marco de los indicadores para evitar estas dificultades que parecen tener un origen metodológico. De manera general, los resultados permiten interpretar impactos positivos. Sin embargo, es relevante resaltar las oportunidades de mejora que se evidencian en aquellos indicadores con desempeños inferiores tal y como se planteó en el párrafo anterior, dado que conocer estos resultados permite tomar acciones proactivas, desde el programa, y a su vez impactar de manera positiva al ecosistema nacional de ciencia y a los actores que buscan objetivos similares en Iberoamérica; mitigando además los posibles efectos negativos que podrían ocurrir de no tener en cuenta los resultados de ésta evaluación.

Conclusiones y reflexiones

El proceso de evaluación de la Universidad de los niños EAFIT implementado, posibilita analizar los impactos de este programa en ASCyT con estrategias permanentes y también con las que se dirigen a públicos efímeros. De manera específica, este ejercicio es valioso porque permite observar los resultados cuantitativos y cualitativos que dan cuenta de la efectividad de las acciones del programa en relación con la generación de experiencias y contenidos en ASCyT, a la vez que permite observar tendencias para hacer ajustes orientados a mejorar los resultados en los indicadores con menor desempeño.

El modelo metodológico implementado propone indicadores y observables adaptables a diferentes procesos de ASCyT; los valores evidenciados son relevantes -además- porque muestran variables de medición sólidas que pueden ser replicadas en otras universidades de los niños del mundo, y contribuyen al debate conceptual sobre las herramientas de medición de este tipo de estrategias; tema de discusión constante en el ámbito iberoamericano.

Con respecto a la conceptualización, es posible afirmar que se trata de un debate que sigue en curso, puesto que co-existen distintos términos para referirse a fenómenos asociados a la relación bidireccional entre las comunidades científicas y la sociedad. Por ejemplo, la inclusión del concepto de ASCyT en el sistema colombiano de CT+I ha sido problemática; para autores relevantes como Escobar Ortiz (2017, 2018, 2019) persisten diferencias sobre su uso, utilidad e importancia. De hecho plantea que la inserción de la expresión ASCyT no atiende a necesidades conceptuales importantes, sino que se tomó de reflexiones existentes desde la década anterior, es decir, desde aquellas relacionadas con el campo de la Apropriación Social del Conocimiento, y argumenta que “esta inserción se justificó bajo la idea que «era una categoría susceptible de medición y que dicha medición podía realizarse con base en encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología” (Escobar 2017 p. 161). El ejercicio que se presenta en este texto permite identificar que a pesar de la falta de consensos y conscientes del debate que subyace, es posible implementar desde ahora procesos de evaluación que evidencien los impactos que se generan con la implementación de actividades y estrategias puntuales de ASCyT, teniendo en cuenta los elementos básicos que se han atribuido como fundamentales para la existencia o reconocimiento de procesos de esta categoría, representados en los indicadores de la batería usada, y que resultan interesantes para quienes trabajan en este campo. Es así como este ejercicio se convierte en un aporte valioso porque puede incentivar a que otros programas del contexto colombiano se interesen en replicar y poner a prueba dicho modelo, de tal modo que sea posible generar consensos y acuerdos sobre ¿qué? y ¿cómo evaluar? cuando se busca identificar impactos de los diferentes procesos existentes de ASCyT, a partir de experiencias de ensayo y de error que finalmente permitan reconocer qué se puede, o no, estandarizar y medir en torno al impacto de las actividades creadas para la ASCyT.

Referencias bibliográficas

- Arboleda, T., Daza, S., Falla, S., Tafur, M., Papagayo, D., Moreno, P. y Maldonado, O. (2014). *Proyecto Diseño Batería Indicadores de Apropriación Social de la CyT para Maloka: resultados preliminares a 11/2014*. OCyT - Maloka.
- Colciencias. (2005). *Política Nacional de Apropriación Social de Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Bogotá: Presidencia de la Rep. de Colombia - Colciencias-SPE-DCC.

- Daza-Caicedo, S., Maldonado, O., Arboleda-Castrillón, T., Falla, S., Moreno, P., Tafur-Sequera, M. y Papagayo, D. (2017). Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, 24(1), 145-164.
- Escobar Ortiz, J. M. (2017). Los orígenes del discurso de apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. *Análisis Político*, 30(91), 146-163. <https://doi.org/10.15446/anpol.v30n91.70269>
- Escobar Ortiz, J. M. (2018). La apropiación social de la ciencia y la tecnología como eslogan: un análisis del caso colombiano. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 13(38), 29-57. <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/65/62>
- Escobar Ortiz, J. M. (2019). *Ciencia, valores y poder: Una mirada a los discursos de divulgación científica en Colombia*. Universidad del Rosario.
- FECYT. (2017). *Guía básica para la evaluación de proyectos de cultura científica*. <https://www.fecyt.es/es/publicacion/guia-basica-para-la-evaluacion-de-proyectos-de-cultura-cientifica-de-fecyt>
- Mejía-Saldarriaga, D., Londoño-Rivera, A. M. y Quintero-Quintero, P. A. (2021). Apropiación social de la ciencia y la tecnología en Medellín: contribuciones al debate sobre su evaluación. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 13(24), 1793. <https://doi.org/10.22430/21457778.1793>
- Moreno, P., Tafur-Sequera, M., Arboleda, T., Daza, S., Falla, S., Papagayo, D. y Maldonado, O. (2015). ¿Cómo medir el impacto de nuestras estrategias? Construcción de Indicadores de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCyT) para Maloka. En *Libro Memorias Congreso RedPop 2015: Arte, tecnología y ciencia: Nuevas maneras de conocer* (pp. 1176-1183). Medellín: Parque Explora y RedPop.
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) (2015). *Manual de antigua: indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología*. Coordinado por Carmelo Polino. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2015/12/files_MAntigua.pdf

Estrategia para una representación divulgativa de los debates fundamentales en la ciencia: el caso de la física cuántica

Pamela Geraldine Olivo Montaña (pamela.olivo@tec.mx)

La física cuántica es, quizás, una de las teorías más exitosa y reconocida por parte de los físicos; esto se debe a la exactitud de sus predicciones aunado a los avances tecnológicos que se han desprendido de ella como, por ejemplo, los transistores, los cuales permitieron el desarrollo de las computadoras. Así también, el estudio de la física cuántica posibilitó el desarrollo del láser y sus diversas aplicaciones el GPS, y diversos desarrollos tecnológicos en electrónica con los que convivimos en la vida cotidiana.

A pesar del éxito atribuido, la teoría carece de una interpretación satisfactoria; es decir, no se ha llegado a un consenso ante la pregunta: ¿qué nos dice la teoría respecto a cómo es el mundo en la escala microscópica? Alrededor de la respuesta que se pueda dar al cuestionamiento anterior, interrogante de carácter filosófico, han surgido controversias entre los físicos interesados en los fundamentos de la teoría. El interés por este tipo de cuestionamiento no se restringe a un grupo de físicos, sino que también el debate se ha dado entre filósofos e historiadores de la ciencia; quienes, en conjunto, buscan otorgar significado al formalismo o aparato matemático de la teoría, o en otros términos, buscan comprender el tipo de mundo que se describe desde la teoría.

Detengámonos un poco para comprender la relevancia de las controversias en la ciencia. Hay que señalar que estas últimas pueden ser diversas. Existen aquellas que surgen de los debates alrededor de las diferencias entre hipótesis o sobre el significado que se le da a la teoría; McMullin (2003) las denomina controversias epistémicas. Éstas toman relevancia debido a su potencial de alterar la estructura del conocimiento científico, y en este sentido, del entendimiento que adoptamos sobre la naturaleza de lo que se está estudiando. Este tipo de debates promueven un examen más preciso sobre los datos y la evidencia que se tiene, y a la vez, favorecen el desarrollo de mayores investigaciones, lo cual alienta al avance de la ciencia.

Por otro lado, encontramos las controversias que surgen por los debates éticos alrededor de las aplicaciones de la ciencia o la tecnología, como pueden ser los cuestionamientos en las investigaciones con células madre o los relacionados con energía nuclear, por mencionar un par de ejemplos. Este tipo de controversias es común encontrarlas en la esfera pública, pues se presentan en los medios de

comunicación. Por su parte, las controversias de los fundamentos de las ciencias, o epistémicas, pocas veces se perciben en el discurso dirigido a un público amplio.

Si consideramos que las controversias son parte de la construcción de conocimiento científico, y reconocemos que dicho aspecto pocas veces se hace visible en los discursos de comunicación pública de la ciencia, en específico las controversias de los fundamentos, podríamos declarar que en el discurso divulgativo se presenta un déficit al mostrar cómo funciona la ciencia, representando una imagen incompleta de la ciencia.

A partir del trabajo de investigación doctoral titulado “Alcances e implicaciones de la divulgación alrededor de los debates fundamentales de la física cuántica” (Olivo, 2019), del que se deriva el presente escrito, se ha identificado que en el caso del discurso divulgativo alrededor de la física cuántica, en específico en los libros de divulgación relacionados con la teoría, en pocas ocasiones se expresan los debates que se han dado alrededor de la interpretación de la teoría, y en menor medida se desarrollan las implicaciones de dichos debates.

Se observó que los autores de varias de las primeras publicaciones de divulgación sobre física cuántica, como lo fueron Arthur Eddington (1928), James Jeans (1930) y Louis de Broglie (1937), hacen notar su preocupación y atención por las preguntas fundamentales que surgieron de la teoría, e incluso proponen una interpretación personal sobre el significado ontológico y epistemológico del formalismo. Algo a destacar de las interpretaciones dadas por cada uno de los autores en sus propias publicaciones es que se muestran como conjeturas, mostrando así que la falta de consentimiento alrededor del tema de interpretación de la teoría es algo vigente. Esta característica resulta fundamental: muestra al lector el estado de la cuestión de los debates alrededor del tema.

Por otro lado, en publicaciones editadas en años más recientes el contenido relacionado con las preguntas fundamentales y los debates alrededor de la interpretación de la teoría se fueron desvaneciendo. Esta situación podría responder a dos motivos: el primero de ellos vinculado con los modelos que la comunicación de la ciencia fue asimilando. Esto es, se percibió que la divulgación de la física cuántica se presentó, de cierta manera, siguiendo el modelo de déficit en el que el científico juega el papel de autoridad que ha de mostrar las “verdades” científicas a un público desconocedor, y este último coloca su confianza en aquello que se le presenta. Es decir, la representación de la física cuántica en muchos de los discursos de divulgación se desarrolla desde una postura que hace parecer que la teoría es impecable, ocultando los debates que existen en sus fundamentos. El segundo motivo, el cual me parece que subyace al anterior, responde al proceder que tuvo la propia teoría cuántica a través de su historia. Si indagamos en la historia de esta ciencia, nos damos cuenta que, en un primer momento, los físicos mostraban asombro o desconcierto frente al significado que se le otorgaba a ciertos elementos característicos de la teoría, como por ejemplo con el comportamiento dual de la materia y el indeterminismo. Tales apreciaciones parecieron desvanecerse al paso

del tiempo, pues se acogió una postura pragmática al abordar la física cuántica que se reflejó en el discurso de divulgación sobre el tema.

Se ha observado que la interpretación más difundida, tanto en la academia como en los discursos de divulgación, ha sido la Interpretación de Copenhague; en ella se han advertido dificultades conceptuales y características que parecen ser contradictorias y contraintuitivas. Esto ha estimulado importantes reflexiones con sentido filosófico entre los interesados pero que no se llegan a representar fielmente en los discursos de divulgación. Hay quienes hacen referencias al tema pero no se profundiza sobre la trascendencia que tiene para la comprensión del mundo atómico. Considerando esto, se podría decir que el entendimiento de los alcances e implicaciones de la teoría en el público que busca comprender la física cuántica, a partir del discurso divulgativo, sería parcial: se disipan las discusiones que están detrás de la Interpretación que se le presenta.

En razón de lo expuesto, se ha reconocido un déficit, por señalarlo de alguna manera, en el discurso de divulgación de la teoría, dada la falta de exposición y tratamiento de las controversias fundamentales sobre la interpretación de la teoría. Con ello, se ha propuesto una estrategia de divulgación que permita exponer las implicaciones ontológicas y epistemológicas de la física cuántica y los debates en torno a las mismas. Consideremos el término “estrategia” como la planeación de un conjunto de capacidades y actividades destinadas a conseguir un objetivo. El objetivo de dicha estrategia corresponde a mostrar al público interesado los debates que están detrás de la interpretación de la teoría y sus implicaciones al tratar de comprender el comportamiento de los elementos en la escala microscópica, motivando un entendimiento más integro de la teoría y, en última instancia, estimular una actitud reflexiva sobre el proceder de la ciencia.

La estrategia que se ha diseñado reúne cuatro dominios que el divulgador de la ciencia ha de reconocer y valorar para diseñar un discurso en el que se involucren los debates y razonamientos que surgen en los fundamentos de la física cuántica, pues estos actuarán como soporte para la producción del producto de divulgación.

Quizá para quienes están familiarizados o involucrados en la divulgación científica algunos de los elementos señalados les resultarán evidentes, pero es necesario hacer referencia a ellos pues omitir o suponer alguno podría comprometer el objetivo que planteamos. Estos dominios se describen a continuación.

Dominio 1: Reconocer la divulgación científica como cultura científica

Considerar la actividad de divulgación como una labor para alcanzar la cultura científica, en un primer sentido, es reconocer a la ciencia como una actividad humana integrada a la sociedad que se desarrolla dentro de un contexto cultural (Bucci, M. & Trench, 2014). Esta idea se opone a la imagen de la ciencia como una

actividad aislada de la sociedad en general, que se lleva a cabo por un grupo de personas especializadas en temas específicos y que hablan en un lenguaje técnico que difícilmente podría ser comprendido. Esta representación de la ciencia, que podría derivarse de un prejuicio, ha de motivar a que se le considere como una actividad poco atractiva y que no es para todos (Sánchez Mora, 2010). En este sentido, reconocer la labor de la divulgación de la ciencia desde la noción de cultura científica permitirá hacer frente a este tipo de ideas sesgadas.

Asimismo, la idea de cultura científica también implica reconocer cómo se produce el conocimiento científico, así como sus limitaciones y consecuencias, permitiendo formar un sentido crítico hacia las prácticas científicas y no contemplarla como un dogma (Davies, S. R. & Horst, 2016; Estrada, 2002, 2014).

Ahora bien, otro aspecto a considerar que se desprende de considerar a la divulgación como una actividad que busca fomentar la cultura científica es el aspecto ético de la divulgación. Esto se refiere a la Ética profesional en esta actividad, en donde el divulgador puede enfrentarse a decisiones de carácter normativo. Por ejemplo, algunas de las preguntas que conllevan decisiones éticas son: “¿Puede el propio gusto del divulgador influir en la selección de información o fuentes? ¿Es responsable de las consecuencias de una publicación? ¿Hasta dónde puede llegar con su interpretación y comentarios de los resultados de una investigación?” (Willems, J., & de Bruin, J., 1996)

Dado que el contenido de divulgación muchas veces es el primer acercamiento a un tema determinado, tanto el discurso divulgativo como el divulgador se vuelven referencias. En ese sentido, el divulgador adquiere responsabilidad en la información presentada, en la explicación dada, en su interpretación y en los comentarios dados. Parte de la responsabilidad con la información presentada radicará en realizar un serio trabajo de documentación e investigación de fuentes para lograr comprender correctamente lo que se va a divulgar. Comprender a la ciencia y a la divulgación de la ciencia como parte fundamental para promover la cultura científica será un pilar que permite valorar a la ciencia desde su relación con la sociedad.

Dominio 2: Comprender el conocimiento científico

Otro nivel de dominio en la formación para divulgador, y que resulta esencial para su tarea, es contar con el conocimiento científico sobre el tema que pretende divulgar. Ello proporcionará, digamos, la materia prima para crear el discurso divulgativo. Es importante destacar que con este elemento no nos referimos a la necesidad de que el divulgador científico tenga una formación profesional en alguna ciencia, sino que el divulgador, proveniente de cualquier otra disciplina, reconozca como necesidad su preparación respecto al tema a desarrollar. Esta particularidad conlleva estudio, investigación, documentación y hasta entrevistas

con los profesionales o expertos en el área. Instruirse en la disciplina o tema a divulgar permitirá comprender los conceptos e ideas esenciales a divulgar, con esto se obedecería con el rigor científico de la información presentada; elemento que la divulgación no debe descuidar.

Dominio 3: Formación en Historia y Filosofía de la ciencia para la divulgación científica

Otro dominio esencial que permitirá configurar el contenido de divulgación que se ha propuesto es indagar en la Filosofía e Historia de la ciencia y contar con el conocimiento básico de estas disciplinas. Con ello se reconocerán los puentes que se crean entre estas disciplinas.

El estudio de estas materias resultará en reconocer, desde una percepción crítica, el proceso de cómo se llega a conocimiento científico y cómo funciona la ciencia; entender esto ampliaría la visión estrecha que comúnmente se tiene respecto a las etapas del método científico.

Con la Filosofía de la ciencia se cuestiona a la ciencia como proceso de conocimiento, se busca comprender sus fundamentos y, con ello, detectar las posturas o supuestos filosóficos sobre los que se levanta alguna teoría. Asimismo, analiza la lógica en la argumentación de sus principios básicos, permite reconocer las características esenciales del conocimiento científico y cómo éstas permiten delimitar ese conocimiento del que no lo es o que se hace pasar por él. También busca comprender el vínculo entre lo que muestran los datos empíricos y lo que nos dicen las teorías científicas sobre ellos, esto es, analizar la imagen del mundo que nos ofrecen las explicaciones dadas por las teorías con relación a la información empírica.

Dominio 4: Desarrollar habilidades de comunicación

Comprender y entender el tema que se va a divulgar es un aspecto esencial para la labor de divulgación, sin embargo, para el divulgador de la ciencia no es suficiente contar con el conocimiento científico, sino que también necesita de habilidades de comunicación. Para la actividad de divulgación esto significa hacer un buen uso del lenguaje, garantizar que la información transmitida sea recibida correctamente por el público, i. e., supone la claridad en el mensaje sin perder su aspecto de rigor, y que al mismo tiempo resulte amena y mantenga la atención del público, y con esto reconocer que el público es voluntario.

Como parte de la estrategia se ha propuesto adoptar a la narrativa como un recurso que permite desarrollar un discurso que permite cumplir con la balanza rigor- amabilidad que se procura en la divulgación.

La descripción dada hasta aquí de cada uno de los dominios resulta un tanto general con el propósito de reconocer la relevancia de cada uno de ellos al momento de construir el discurso de divulgación que se ha propuesto. Es relevante señalar que el propósito del tipo de divulgación aquí descrito no pretende que el público se convierta en un experto en la materia, sino que el hacerle ver los debates que han acompañado a los conceptos y conclusiones que residen en los fundamentos de la física cuántica, le permitan tener una cara más auténtica de la teoría. Esto implicará presentarle el proceder de la actividad científica y fomentar, en cierto sentido, un carácter más crítico y racional de cómo trabaja la ciencia en general. Es notable destacar que la imagen de la ciencia que se esté mostrando al público no deje de lado su relevancia como aquella actividad que nos proporciona conocimiento confiable sobre el mundo que nos rodea.

Referencias bibliográficas

- Bucci, M. y Trench, B. (2014). Science communication research. En *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (Second Ed). Routledge.
- Davies, S. R. y Horst, M. (2016). *Science Communication. Culture, Identity and Citizenship*. London: Springer.
- De Broglie, L. (1937). *La physique nouvelle et les quanta*. Paris: Flammarion.
- Eddington, A. (1928). *The Nature of the Physical World*. New York: The Mcmillan Company.
- Engelhardt, H. y Caplan, A. (2003). *Scientific Controversies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Estrada, L. (2002). La divulgación de la ciencia. En *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México: DGDC.
- Estrada, L. (2014). "La comunicación de la ciencia". *Revista Digital Universitaria* [en línea] 15(3). <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num3/art18/index.html>
- J Jeans, J. (1930). *The Mysterious Universe*. Cambridge: Cambridge University Press
- McMullin, E. (2003). Scientific controversy and its termination. En: T. Engelhardt, H. & Caplan, A., ed., *Scientific Controversies*. Cambridge: Cambridge University Press, 49-92.
- Olivo, P. (2019). *Alcances e implicaciones de la divulgación alrededor de los debates fundamentales de la física cuántica* [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México
- Sánchez Mora, A. M. (2010). *Introducción a la Comunicación Escrita de la Ciencia*. Xalapa: Universidad Veracruzana.
- Willems, J. y de Bruin, J. (1996). Ethics of Science Popularization: An inquiry among Scientists, Information Officers and Science Journalists in the Netherlands. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 16(1-2), 41-46.

Los expertos y los ciudadanos opinan: ¿Qué ciencia necesita el ciudadano común?

Susana Herrera Lima (shl@iteso.mx)¹

Ma. de Lourdes Patiño Barba (lpatino@fibonacci.org.mx)²

Jorge Padilla González del Castillo (jpadilla@fibonacci.org.mx)²

Introducción y fundamentos

El quehacer de divulgar la ciencia y la tecnología parte de la premisa de que el ciudadano medio requiere una cultura científica que le permita entender el mundo actual para integrarse plenamente a él; también, que la sociedad requiere de ciudadanos científicamente cultos, por razones que van desde “saber por saber”, hasta el concepto de ciudadanía informada como prerrequisito para potenciar su participación en la toma de posiciones y decisiones sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología, y para conformar una sociedad del conocimiento. Una pregunta crucial sería: ¿Es realmente válida esta premisa?

Por otra parte, en algunos foros han surgido posiciones encontradas sobre si se debe divulgar cualquier cosa que sea ciencia o tecnología; o bien, si se debe dar preferencia –aun en apoyos financieros— a iniciativas enfocadas en divulgar lo que sus destinatarios quieren, requieren o necesitan; esto es, a una divulgación “socialmente pertinente”. Preguntas relevantes son: ¿Debe haber prioridades en cuanto a qué divulgar? ¿Qué “ciencia” (conceptos, temas) necesita saber un ciudadano medio, desde el punto de vista de los investigadores y divulgadores?

Aparte lo que opinen los “expertos”, tal vez se ha indagado poco lo que opinan los destinatarios de la divulgación (los ciudadanos) acerca de lo que se les comunica en cuanto a ciencia y tecnología; y del impacto que esto tiene en sus vidas. En este sentido, valen las preguntas: ¿Qué “ciencia” necesitan los ciudadanos, desde el punto de vista de ellos mismos? ¿Qué temas de ciencia quieren para vivir mejor?

Con estas y otras preguntas en mente, un grupo de miembros de la SOMEDICYT emprendió una investigación sobre la ciencia que requiere el ciudadano mexicano común.

1 Universidad ITESO

2 Fibonacci Innovación y Cultura Científica, A.C.

Características del proyecto

El proyecto abarcó dos estudios diferentes en cuanto a objetos y sujetos de estudio, así como a métodos de recolección de información; pero relacionados en sus propósitos y tópicos de interés.

El primer estudio estuvo dirigido a comunicadores de la ciencia, investigadores y tomadores de decisiones de instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología. Los tópicos de la encuesta en línea giraron en torno a las finalidades de la divulgación, la caracterización de los ciudadanos científicamente cultos, la ciencia que requieren los ciudadanos, la necesidad social de que los ciudadanos sean científicamente cultos y la pertinencia de que conozcan un conjunto de hechos o de conceptos científicos básicos. El corpus de 490 profesionales de diversas instituciones de todos los estados de la República Mexicana, que de manera voluntaria contestaron la encuesta quedó integrado de la siguiente manera: 53.5%, investigadores de todos los campos amplios de conocimiento, adscritos a instituciones de educación superior y centros de investigación públicos y privados; 38.0%, divulgadores, comunicadores de ciencia y periodistas de la ciencia, que trabajaban en instituciones públicas y privadas, organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil, y de manera independiente; y 8.5%, tomadores institucionales de decisiones de los sectores de ciencia y tecnología, educación superior y de gobierno relacionados con la ciencia.

En el segundo estudio se encuestó de manera presencial a una muestra de 1,079 ciudadanos mayores de 16 años, en 6 ciudades de las regiones centro, noroeste, noreste, sur y sureste de México. Las preguntas de la encuesta se refirieron a tópicos como el imaginario social de la ciencia, el interés de los ciudadanos en la ciencia y tecnología, la visión ciudadana prevaleciente sobre los riesgos y beneficios de la ciencia, y los temas de ciencia y tecnología que los ciudadanos necesitan saber, desde su propio punto de vista.

Los resultados de ambos estudios fueron procesados estadísticamente y analizados por separado y en relación unos con otros, con base en un modelo de análisis ad-hoc, específicamente diseñado para el caso.

Lo que opinan los “expertos”

A continuación, se presentan los resultados más relevantes de las opiniones de los divulgadores, investigadores y tomadores de decisiones.

Atributos que requiere tener una persona para ser considerada científicamente culta. Las cifras en la figura 1 muestran, para cada característica, el porcentaje del total de participantes en el corpus que eligió esa respuesta.

El rango de las respuestas a las diversas opciones es relativamente pequeño. No hay una tendencia o sesgo claro hacia algún atributo en particular: la cultura científica no está anclada a un solo atributo, sino que es multidimensional.

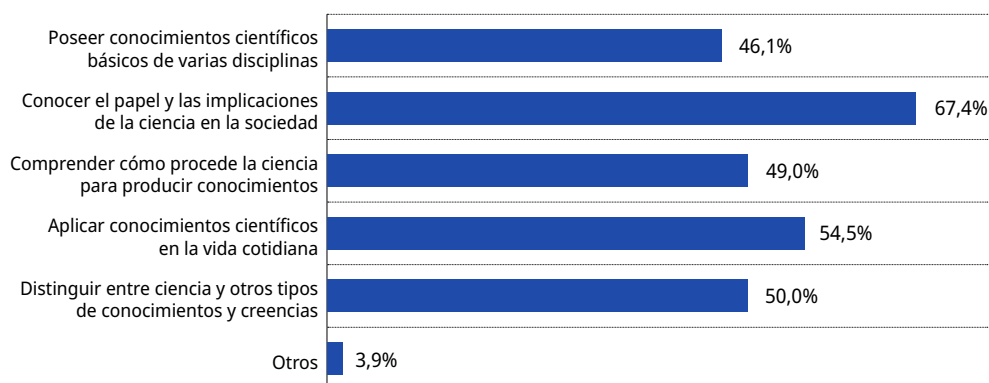


Figura 1. Características de la persona científicamente culta. Porcentajes de encuestados.

En la concepción colectiva de la muestra de divulgadores, investigadores y tomadores de decisiones, una persona científicamente culta es aquella que comprende el papel social de la ciencia y la tecnología, que aplica conocimientos científicos en su vida cotidiana, que distingue claramente lo que es científico de lo que no lo es, que comprende en términos generales el proceso de la ciencia y que cuenta con un cierto bagaje de conocimientos sobre conceptos básicos de varias disciplinas. Cerca del 90% de los divulgadores, investigadores y tomadores de decisiones están de completa o parcialmente de acuerdo en que el ciudadano necesita ser "científicamente culto" para entender el mundo actual y participar activamente en la sociedad contemporánea? (Figura 2). Sólo un 4% se mostró en total desacuerdo, fracción que incluye el 5.4% del subtotal de divulgadores y el 3.4% del subtotal de investigadores.

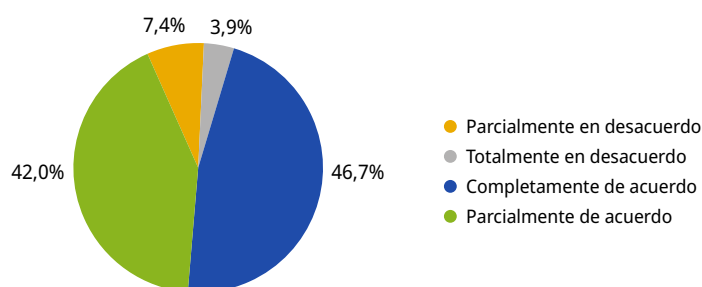


Figura 2. Necesidad de que el ciudadano sea científicamente culto para comprender el mundo de hoy en día y actuar en él. Porcentaje de encuestados.

Ante otra pregunta del cuestionario, el 94.5% de los divulgadores, investigadores y tomadores de decisiones participantes en la encuesta opinó que

P_O_PADILLA

es conveniente que el ciudadano común conozca un conjunto específico [catálogo] de hechos o conceptos de ciencia y tecnología, un tema que ha sido debatido en varios foros y medios. Cabe notar que, por segmento de respondientes, la mayor la proporción de respuestas negativas fue de los divulgadores. Por otra parte, del conjunto de quienes respondieron afirmativamente, el 62% opinó que ese “catálogo” de hechos, conceptos y principios debe ser al menos en parte distinto para diferentes tipos de personas, dependiendo del contexto. El 38 % restante opinó que debe ser el mismo, esto es, universal.

Los 490 divulgadores, investigadores y tomadores de decisiones que contestaron la encuesta propusieron 2,313 temas que a su juicio es necesario que sepan los ciudadanos. Estos fueron agrupados, siguiendo criterios de afinidad, en un total de 144 temas distintos. La tabla 1 muestra las ocho categorías temáticas con más menciones, las cuales equivalen al 40.5% del total de respuestas (las cifras en la tabla representan porcentajes el total de participantes en el corpus).

Tabla 1. Los ocho temas más mencionados

| | |
|---------------------------|------|
| Salud | 40.8 |
| Medio ambiente | 40.4 |
| Desarrollo sostenible | 26.1 |
| Cambio climático | 20.0 |
| Nutrición | 18.6 |
| Energía | 18.0 |
| Evolución | 13.7 |
| Relación ciencia-sociedad | 13.7 |



Como puede notarse, los temas relacionados con el bienestar de las personas (salud, nutrición) y con el ecosistema planetario (medio ambiente, desarrollo sostenible, cambio climático, energía), son aquellos que los participantes en el corpus consideran más importante que la gente conozca, seguidos por los temas de la evolución y la relación entre la ciencia y la sociedad.

En otro orden de ideas, el 96.5% de los divulgadores, investigadores y tomadores de decisiones manifestó que la sociedad necesita de ciudadanos científicamente cultos; en tanto el 3.5% restante consideró que no requiere de ello, y que basta con que los científicos lo sean.

Lo que opinan los ciudadanos

La primera pregunta de la encuesta contestada de manera presencial por la muestra de ciudadanas y ciudadanos, se enfocó en indagar su visión y valoración de la ciencia. La figura 3 presenta los términos que asociaron en mayor medida con la ciencia y la tecnología.

Los términos que reflejan una imagen **positiva** de la ciencia y la tecnología (columnas verdes) suman en conjunto el **49.9%** del total de menciones, mientras que aquellos que denotan una imagen **negativa** (columnas rojas) equivalen al **45.4%**: se evidencia una percepción ambivalente de la ciencia, en general.

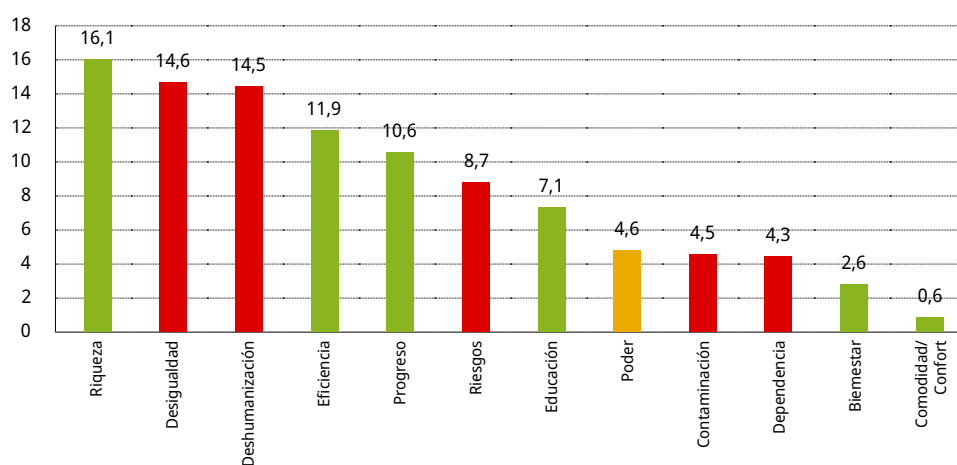


Figura 3. Términos que los encuestados asociaron con la ciencia y la tecnología

Opinión de los ciudadanos acerca de los beneficios que para la sociedad produce la ciencia, contra sus riesgos y efectos desfavorables (Figura 4):

Alrededor de una de cada cuatro personas consideró que mayormente, la ciencia es fuente de beneficios. Pero quienes opinaron que las consecuencias indeseables de la ciencia –por más que se beneficien con los productos tecnológicos de ésta en sus vidas cotidianas-- son mayores que los beneficios que produce, representan una proporción más grande en la muestra.

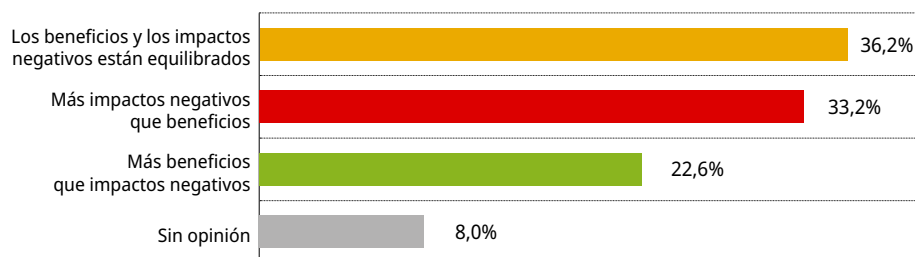


Figura 4. Opiniones sobre los beneficios y perjuicios relativos que produce la ciencia. Porcentajes del total de encuestados

Como lo muestra la figura 5, el 51.9% de los encuestados se manifestó poco o nada interesado en temas de ciencia y tecnología. Este porcentaje evidencia la polarización de opiniones ciudadanas con respecto a la ciencia y la tecnología; y su magnitud parece ser síntoma de la débil cultura científica de la población, en general, muy probablemente formada inicialmente en la familia y la escuela.

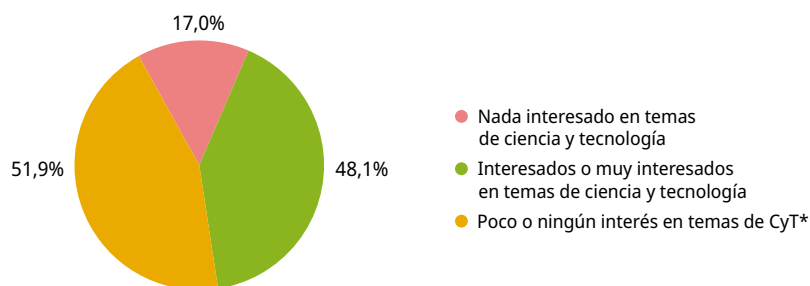


Figura 5. Interés y desinterés en temas de ciencia y tecnología. Porcentajes del total de encuestados

Casi cuatro de cada diez personas manifestaron no necesitar saber nada de ciencia para vivir mejor. Los demás encuestados anotaron temas que fueron clasificados por afinidad. Con ellos se generó la figura 6.

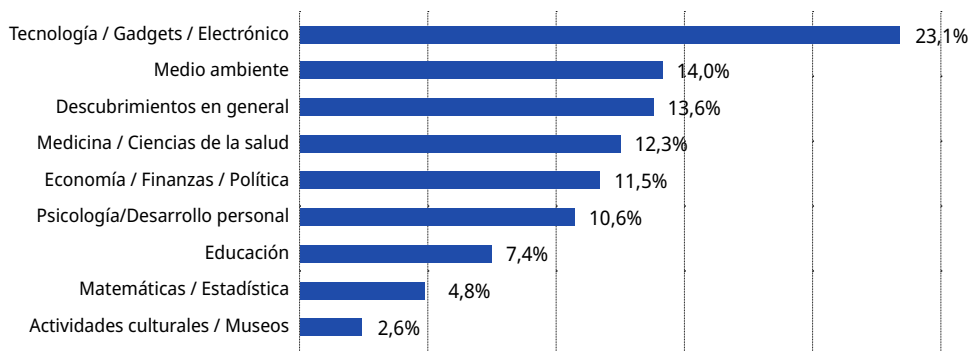


Figura 6. Temas que los encuestados manifestaron requerir para vivir mejor. Porcentajes del total de menciones.

En quienes optaron por anotar temas de su preferencia, predomina un enfoque utilitario, centrado en lo que la gente en general entiende por "tecnología" (Figura 7): productos, aparatos, dispositivos o recursos que requieren usar en su vida cotidiana. La preocupación por saber acerca del medio ambiente (cambio climático, contaminación, deterioro ambiental, etc.) ocupa el segundo sitio.

Algunas conclusiones relevantes

La mayoría de los “expertos” considera que los ciudadanos necesitan ser científicamente cultos para participar en la sociedad de hoy en día. En contraste, cerca de la mitad de los ciudadanos cree que no necesita tener conocimientos científicos para vivir mejor.

Los ciudadanos en general son ambivalentes en sus opiniones acerca de la ciencia: para ellos, la ciencia representa riqueza y progreso, pero también, desigualdad y deshumanización.

Los “expertos” consideran los temas relacionados con el bienestar de las personas y con el ecosistema planetario, como los más importantes para que la gente conozca. Los ciudadanos creen que necesitan saber acerca de tecnología, medio ambiente, descubrimientos y cuidado de la salud; y valoran el impacto utilitario de la ciencia en sus vidas.

Descarga del libro “¿Qué ciencia necesita el ciudadano”: <https://fibonacci.org.mx/noticias>

Colección “Gradiente” de SOMEDICyT: Libros de divulgadores para divulgadores

Ma. de Lourdes Patiño Barba¹

(lourdes.patino@somedicyt.org.mx, lpatino@fibonacci.org.mx)

La necesidad

En las últimas décadas se han venido sumando al quehacer de divulgar la ciencia en diversos ámbitos, cientos de personas con muy diversas profesiones; pero no todas ellas cuentan con una formación previa como comunicadores de la ciencia. Sin embargo, para lograr una divulgación de la ciencia y de la tecnología con altos niveles de calidad y pertinencia social, se requiere una formación y una capacitación especializada de quienes realizan el quehacer de popularizar; las cuales contribuyen, además, a la profesionalización de la labor divulgativa.

La diversidad tanto de campos y medios de la comunicación de la ciencia (revistas, museos, prensa escrita, televisiva y radiofónica, redes sociales y otros recursos web, talleres, ferias de ciencia, exposiciones itinerantes, etc.), como de necesidades de capacitación de los nuevos divulgadores, han estimulado la aparición de varias alternativas de formación –presenciales y en línea--, principalmente cursos, talleres y diplomados (Patiño, Padilla y Massarani, 2017).

Una estrategia viable para la formación y la capacitación especializada de quienes realizan el quehacer de divulgar, consiste en que los comunicadores de la ciencia con trayectoria y formación compartan sus saberes y experiencias con quienes tienen menos tiempo de haber emprendido la tarea de popularizar la ciencia. Entre las modalidades más comunes para compartir con otros colegas lo que se sabe y se ha experimentado, se encuentran los talleres, seminarios, diplomados, programas de posgrado, revistas especializadas y libros; pero la literatura especializada desarrollada en América Latina para los homólogos en nuestro campo profesional, no abunda.

¹ Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C.

La colección “Gradiente” libros sobre la comunicación pública de la ciencia



En 2017 la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT) emprendió la tarea de contribuir a aumentar los acervos a disposición de los divulgadores no sólo de México, también de todos los países de habla castellana, mediante la creación de una colección de libros especializados en diversas áreas del quehacer de divulgar: la colección “Gradiente”.

El nombre “gradiente” toma como metáfora el concepto usado en varias disciplinas científicas, que se refiere a la variación en la magnitud de una misma variable en diferentes puntos del espacio, posiciones, regiones u objetos, entre otros. Los gradientes pueden provocar un fenómeno o un flujo tendiente a la igualación de las magnitudes que son distintas.

A través de los libros que integran la colección “Gradiente”, divulgadores con trayectoria en un cierto tema comparten sus conocimientos y experiencias con otros colegas que los tienen en menor grado. De esta manera, la colección busca contribuir al flujo de ideas, modelos y reflexiones que propicien el crecimiento profesional de los divulgadores y el desarrollo de la divulgación como campo de conocimiento y de actividad.

A la fecha, la colección “Gradiente” se compone de cuatro libros en formato digital, cada uno de ellos escrito por varios divulgadores con amplia trayectoria, tanto de la SOMEDICYT como de otras redes e instituciones. Otro más (sobre la gestión de programas y proyectos de divulgación), está actualmente en proceso de edición.

Aprender la ciencia en espacios experimentales



El primer libro de la colección, intitulado “Aprender la ciencia en espacios experimentales. Aportaciones desde la educación no formal y la divulgación de la

ciencia y la tecnología”, coordinado por Roberto Faustino Hidalgo Rivas y Ma. de Lourdes Patiño Barba, fue editado en noviembre de 2017. Esta obra se refiere a prácticas de educación no formal y de divulgación científica que, si bien difieren de la enseñanza escolarizada en intencionalidad, medios y modos de proceder, tienen potencial para aportar al todo educativo. Las experiencias en él descritas por un grupo de divulgadores con muy amplias trayectorias, abonan también a otras áreas de la comunicación de la ciencia. Su contenido está constituido por los siguientes capítulos:

- La educación no formal y la divulgación de la ciencia para fortalecer la cultura científica
Roberto Faustino Hidalgo Rivas y Rafael Flores Hernández
- Contribuciones de las actividades extraescolares en la enseñanza de las ciencias
Marcelino Trujillo Méndez
- Las actividades experimentales como herramienta indispensable para aprehender la ciencia
Roberto Sayavedra Soto
- Ferias de ciencia, una experiencia que trasciende al aula
Roberto Faustino Hidalgo Rivas y Rafael Flores Hernández
- Juguemos a hacer ciencia: diseño y desarrollo de talleres de ciencia recreativa
Miguel García Guerrero, Bertha Michel Sandoval y Viridiana Esparza Manrique
- Enseñanza indagatoria de las ciencias
Guillermo Fernández de la Garza y Jorge Padilla González del Castillo
- Mirar y escuchar distinto el mundo: Retos para enseñar ciencia a personas con ceguera y sordera
Ma. de Lourdes Patiño Barba y Diana Luna Ugalde
- Experiencias de educación no formal de la ciencia: Testimonios
Roberto Faustino Hidalgo Rivas y Rafael Flores Hernández
- Las ferias de ciencias como herramientas de educación no formal para la equidad
Paloma Zubieta López

La creación de historias de ciencia

La segunda obra de la colección llevó el título de “La creación de historias de ciencia. Introducción al periodismo de la ciencia”. Coordinada por Patricia Magaña Rueda y Ma. de Lourdes Patiño Barba, se publicó en 2018. Como su título lo indica, este libro se enfoca en introducir a los interesados en el tema, en el periodismo

de la ciencia. Los autores de sus diversos capítulos—socios de la SOMEDICYT y miembros de la Red Mexicana de Periodistas de la Ciencia— aportan ideas, discusiones y propuestas alrededor de la divulgación y el periodismo de la ciencia.

Principalmente el libro busca alentar a aquellos jóvenes interesados o ya iniciados en el complejo mundo del periodismo a decantarse por la comunicación pública de la ciencia, y sobre todo, a reflexionar sobre lo que ésta implica y requiere; y por supuesto, no pueden quedar fuera los periodistas ya consolidados en este campo, a quienes se llama a la reflexión. El libro comprende los siguientes capítulos:

- Divulgación científica
Horacio Salazar Herrera
- El periodismo nació científico
Manuel Lino González
- La ciencia como noticia
Horacio Salazar Herrera
- Especificidades del periodismo de la ciencia I
Carlos Guevara Casas
- Especificidades del periodismo de la ciencia II
Carlos Guevara Casas
- Periodismo de la ciencia on-line: La socialización de la información contra su profundidad
Manuel Lino González
- El presente y los futuros posibles
Estrella Burgos Ruiz
- Fundamentos de matemáticas y estadística para periodistas
Jorge Padilla González del Castillo

Cambio climático



El tercer título de la colección, "Cambio climático. El trabajo del periodista de la ciencia", se realizó bajo la coordinación de Clementina Equihua Zamora y María Emilia Beyer Ruiz y fue publicado también en 2018. Al igual que el segundo libro de la colección, se refiere al periodismo de la ciencia, pero centrado en un tema de

crucial importancia para la supervivencia de la humanidad y demás especies que habitan nuestro planeta: el cambio climático ya en marcha.

Cada capítulo es un interesante y valioso ensayo; y en conjunto, tratan de lo que sabemos sobre el cambio climático y sus efectos, de la necesidad de preparar al público para encarar las consecuencias, de corregir los errores de comunicación, de atender las creencias y valores de las audiencias y de cómo hacer un periodismo de la ciencia responsable y eficaz, sobre este tema. Los capítulos del libro son los siguientes:

- El cambio climático a nivel de piso
Horacio Salazar Herrera
- La ecuación dorada
Ángela Posada-Swofford
- Cubrir cambio climático: una propuesta metodológica para el uso de fuentes científicas
Aleida Rueda
- El cambio climático como giro narrativo en el periodismo de la ciencia
Ana Claudia Nepote
- Acontecimientos importantes en la historia del cambio climático
Clementina Equihua Zamora
- Glosario
Clementina Equihua Zamora y The Climate Reality Project

Museos y centros de ciencias: las funciones sustantivas



El cuarto libro de la colección Gradiente ya publicado, lleva por título “Museos y centros de ciencias: Las funciones sustantivas”. Para quienes desean hacer de la divulgación una profesión, los museos y centros de ciencia son espacios de trabajo y desarrollo invaluable. Una divulgación de calidad en un centro de ciencias y con miras a producir un amplio impacto requiere de cierta madurez profesional, que la permanencia efímera de muchos divulgadores en los museos hace difícil.

P_O_PATIÑO1

Adicionalmente, muchas veces la operación del día a día es tan intensa que deja poco tiempo para analizar y reflexionar sobre la práctica.

El libro, dirigido fundamentalmente a todas aquellas personas que se incorporan a los museos de ciencias como divulgadores, así como a quienes ya tienen una trayectoria en ellos, pero que desean analizar su experiencia, busca aportar ideas, aprendizajes e insights, en algunos casos sobre tópicos no siempre dialogados, o al menos no con frecuencia, dentro de los museos y centros interactivos de ciencias.

Los capítulos del libro son los siguientes:

- Museos y centros de ciencias: Conceptos y rasgos característicos
Jorge Padilla González
- Los públicos de los museos y centros de ciencias
Ma. de Lourdes Patiño Barba
- Del rol social a las funciones de los centros y museos de ciencias
Jorge Padilla González y Ma. de Lourdes Patiño Barba
- Los museos y centros de ciencias como agentes para el fortalecimiento de la cultura científica
Elaine Reynoso Haynes
- Mediación científica en el contexto de los museos y centros de ciencias: una diáda entre mediadores y visitantes
Patricia Aguilera Jiménez
- El enfoque en el visitante
Jorge Padilla González y Ma. de Lourdes Patiño Barba
- La evaluación en museos y centros de ciencias, aproximaciones teóricas y práctica
Carmen Sánchez Mora
- El impacto social de los museos y centros de ciencias en sus comunidades
Jorge Padilla González y Ma. de Lourdes Patiño Barba

Gestión de la divulgación de la ciencia



El quinto libro de la colección Gradiente, que está próximo a publicarse, lleva por título "Gestión de la divulgación de la ciencia" y es coordinado por Jorge Padilla

González del Castillo. En el campo de la divulgación de la ciencia y la tecnología, la gestión implica las funciones de formulación, planeación, mercadeo social y evaluación de programas y proyectos de divulgación; así como las de vinculación interinstitucional y procuración de fondos, necesarias para posibilitar la realización de esos programas y proyectos.

En general, los divulgadores no suelen contar con conocimientos y habilidades previamente adquiridas relacionadas con la gestión de programas, procesos y acciones de comunicación pública de la ciencia. Por ello, para coadyuvar al desarrollo de sus competencias de gestión y a la profesionalización del quehacer de divulgar, se requiere difundir conocimientos y experiencias en este campo.

Los capítulos del libro y sus autores son los siguientes:

- Naturaleza de la gestión
Patricia Magaña Rueda
- Planeación de programas y proyectos de divulgación
Jorge Padilla González del Castillo y Ma. de Lourdes Patiño Barba
- Evaluación de acciones y productos de divulgación
Ma. de Lourdes Patiño Barba
- Vinculación institucional
Ana Claudia Nepote González
- Mercadeo social de la divulgación de la ciencia y la tecnología
Lilia Vázquez Diego
- Formulación de propuestas de proyectos
Jorge Padilla González del Castillo
- Procuración de fondos y apoyos
Ernesto Márquez Nerey

Descarga gratuita de los libros, en los siguientes enlaces directos:

- Aprender la ciencia en espacios experimentales: <https://bit.ly/3G0tRFi>
- La creación de historias de ciencia: <https://bit.ly/3mIydp0>
- Cambio climático: <https://bit.ly/3mIydp0>
- Museos y centros de ciencias: <https://bit.ly/3pQMHDq>

Referencias bibliográficas

Patiño, M.L., Padilla, J. y Massarani, L. (2017). *Diagnóstico de la divulgación de la ciencia en América Latina: Una mirada a la práctica en el campo*. P. 103. León, Gto., México: Fibonacci Innovación y Cultura Científica, A.C. – Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe.

Día Internacional de la Cultura Científica

Ma. de Lourdes Patiño Barba¹;
(lourdes.patino@somedicyt.org.mx, lpatino@fibonacci.org.mx);
Alejandra León-Castellá²;
Roberto Faustino Hidalgo Rivas³;
Miguel García Guerrero⁴;
Roberto Vega Baudrit⁵;
Jorge Padilla González del Castillo⁶

El origen

Hoy más que nunca, inmersos en una crisis sanitaria de alcance global con graves efectos en la salud y la vida de la población, en la economía, en la viabilidad de las empresas, en el empleo y en la educación, se evidencia la imperiosa necesidad de fortalecer, por todos los medios posibles, una cultura ciudadana compatible con la ciencia, que propicie que las personas tomen decisiones fundamentadas para enfrentar de mejor manera los retos que se les presentan, mantengan una postura crítica ante la información falsa y contribuyan a que la sociedad enfrente exitosamente crisis como la pandemia y asuntos como el cambio climático, la demanda energética, el desarrollo sostenible, la intolerancia y muchos otros de enorme importancia para la humanidad y para el planeta.

En todo el planeta, muchas instituciones y personas contribuyen a fortalecer la cultura científica a través de la comunicación pública de la ciencia. Pero es necesario hacer más; y es necesario destacar la importancia de la cultura científica de los ciudadanos y promover aún más su fortalecimiento, para que todos estemos mejor dotados para enfrentar nuestros retos y problemas a niveles tanto personal como social. Por ello, en marzo del 2020 un grupo de instituciones, encabezadas por la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la

- 1 Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C.
- 2 Fundación CIENTEC
- 3 MILSET y Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología
- 4 Red Mexicana de Talleristas (Recreación en Cadena)
- 5 LANOTEC
- 6 Fibonacci Innovación y Cultura Científica

Técnica (SOMEDICYT), emprendió la iniciativa del Día Internacional de la Cultura Científica.

Estas instituciones fueron, además de la SOMEDICYT, el MILSET (Mouvement International pour le Loisir Scientifique Et Technique), la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología (México), la Red Mexicana de Talleristas de Ciencia (Recreación en Cadena), Fibonacci Innovación y Cultura Científica (México), la Fundación para el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología (CIENTEC, de Costa Rica), el Laboratorio Nacional de Nanotecnología-Centro Nacional de Alta Tecnología (Costa Rica) y la Unidad de Divulgación Científica de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (Costa Rica). A estas instituciones se unió la Dra. Julieta Fierro Gossman, destacada socia de la SOMEDICYT, quien fue galardonada en 1995 con el Premio Kalinga otorgado por la UNESCO, en reconocimiento a su labor de divulgación de la ciencia.

El Comité Promotor así formado eligió el 28 de septiembre, aniversario del inicio de las transmisiones de la serie "Cosmos" de Carl Sagan, uno de los programas de divulgación más influyentes de la historia, para festejar cada año el Día Internacional de la Cultura Científica (DICC).

La primera celebración

La primera celebración del Día Internacional de la Cultura Científica en 2020 se llevó a cabo mediante actividades diversas realizadas por varias instituciones de 9 países de América: campañas en medios sociales, conferencias virtuales, mesas redondas, conciertos, talleres y otras actividades más. Paralelamente a las acciones y eventos institucionales, cientos de comunicadores de ciencia de esos países publicaron sus testimonios personales en las redes sociales.

La campaña de adhesión 2021

Para la segunda edición del DICC, el Comité Promotor invitó, desde febrero 2021, a diversas instituciones de los sectores educativos y de ciencia y tecnología, así como a redes de investigadores, de educadores y de comunicadores de ciencia en todos los continentes.

La campaña de adhesión a la celebración estuvo vigente de febrero a septiembre del 2021. En total, se adhirieron formalmente a la iniciativa del DICC 127 organizaciones de 30 países de África, América, Asia y Europa, de diversos perfiles: escuelas de bachilleres, universidades, centros de investigación, asociaciones científicas, secretarías y consejos nacionales y estatales de ciencia y tecnología, redes nacionales e internacionales de profesionistas, investigadores y de comunicadores de ciencia, museos y centros de ciencias, asociaciones civiles, entre otras.

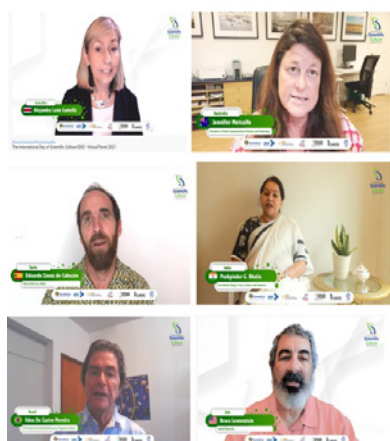
P_O_PATIÑO2

Adicionalmente a su adhesión formal a la iniciativa, se invitó a éstas y a otras instituciones a organizar actividades para celebrar el Día Internacional de la Cultura Científica, el 28 de septiembre de 2021. Cada institución se hizo cargo de organizar sus actividades y de difundirlas entre las audiencias a las que se dirigían, incluyendo el logotipo del DICC, para generar una identidad global de la celebración.



Además de la invitación a organizaciones, una semana previa a la celebración se invitó a comunicadores de ciencia, docentes e investigadores de más de 80 países de los cinco continentes, a que grabaran y publicaran en sus redes sociales personales un breve video testimonial con su opinión sobre la importancia de la cultura científica y sobre cómo cada uno de ellos aprovecha la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana.

La celebración 2021



A manera de inauguración mundial de la celebración 2021, el Comité Promotor produjo y publicó un video con testimonios de cinco investigadores, comunicadores de ciencia y académicos del sector ciencia y tecnología, de distintas regiones del mundo y organizaciones participantes.

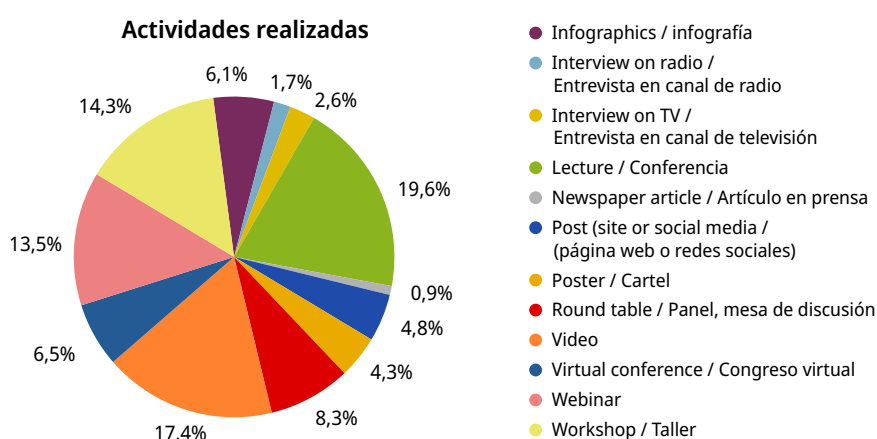
El Comité Promotor recibió los registros de actividades de muchas organizaciones que se habían unido a la celebración. Además, tuvo noticia de diversas actividades y acciones en las redes sociales, de otros grupos e instituciones que no registraron actividades.

Considerando solamente las acciones reportadas al Comité, el DICC 2021 fue celebrado por 169 instituciones de diverso tipo (6 de ellas, internacionales), en 41 países de cuatro continentes, las cuales llevaron a cabo 238 actividades conmemorativas de divulgación en torno al DICC (tanto presencial como virtuales en distintos formatos), algunas de las cuales se extendieron por varios días después del día 28. Por otra parte, cientos de comunicadores de ciencia, investigadores, docentes y directores de diversos organismos publicaron sus mensajes en redes sociales institucionales y personales.

Países en donde fue celebrado el DICC 2021:

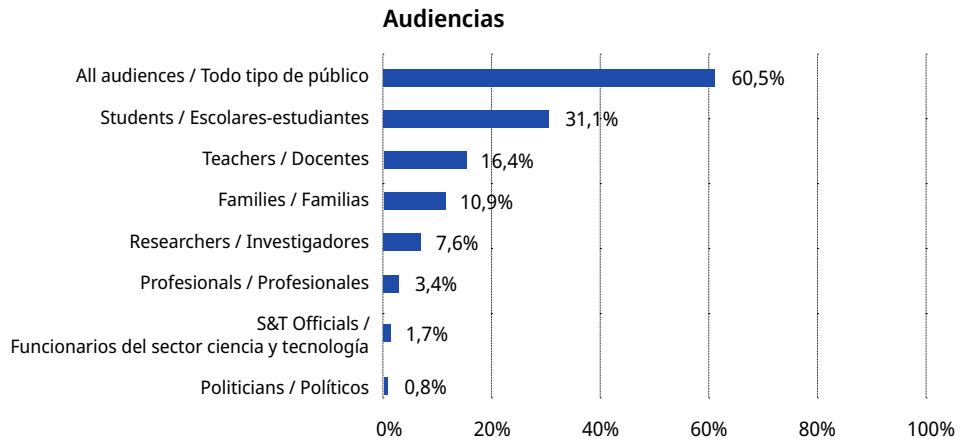
| | |
|---------|---|
| África | Argelia, Kenia, Marruecos. Namibia, Sudáfrica, Túnez. |
| América | Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico. |
| Asia | India, Indonesia, Japón, Kuwait, Palestina, Tailandia, Turquía. |
| Europa | Alemania, España, Francia, Irlanda, Italia, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Rumania, Rusia, Suiza, Ucrania. |

La siguiente figura muestra los diversos tipos de las 238 actividades realizadas y sus proporciones en el total:



Las actividades realizadas se enfocaron a diversos públicos y actores sociales. Los principales fueron las comunidades escolares: estudiantes y docentes. La siguiente figura da cuenta de los porcentajes del total de actividades que se

destinaron a los diversos públicos (los porcentajes suman más de 100%, porque algunas actividades estuvieron dirigidas a más de un tipo de público):



Para difundir la celebración del DICC 2021 y las actividades conmemorativas, se realizaron dos estrategias: La primera fue la elaboración de un comunicado con información general, para que cada institución pudiera personalizar la difusión de su participación en el evento, las actividades que realizaría y sus datos de contacto. Este comunicado se difundió en la tercera semana de agosto (seis semanas antes de la celebración). La segunda estrategia consistió en la difusión en redes sociales, tanto las propias de la celebración administradas por el Comité Promotor, como las de las organizaciones participantes en la edición 2021 del DICC. Para ello, se diseñaron elementos gráficos y se definieron hashtags, que se compartieron con todas las organizaciones participantes entre segunda y tercera semana de septiembre.

Lo que sigue en 2022

- Consolidar la celebración del DICC, con una tercera edición de la conmemoración a nivel mundial.
- Aumentar el número de instituciones formalmente adheridas a la iniciativa.
- Diversificar los países de las instituciones participantes, con particular enfoque en África, Europa, Asia Occidental, Asia Oriental y Oceanía.
- Promover adhesiones formales de divulgadores, a nivel personal.
- Ampliar el Comité Promotor Internacional.
- Retomar gestiones con la UNESCO para la proclamación formal del 28 de septiembre como Día Internacional de la Cultura Científica.

Comité Promotor DICC 2020 y 2021:

Ma. De Lourdes Patiño-Barba – SOMEDICYT Líder del Comité Promotor

Alejandra León-Castellá – Fundación CIENTEC

Roberto Faustino Hidalgo Rivas – MILSET

Miguel García Guerrero – Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, Recreación en Cadena

Roberto Vega Baudrit – LANOTEC

Jorge Padilla González del Castillo – Fibonacci



Página oficial del DICC: www.somedicyt.org.mx/divulgacion

Redes sociales oficiales de la celebración:

Facebook: <https://www.facebook.com/IDSciCult>

Instagram: <https://www.instagram.com/idscicult>

Twitter: <https://twitter.com/IDSciCult>

Youtube: International Day of Scientific Culture

Referencias bibliográficas

Somedicyt, A.C. (2021). Día Internacional de la Cultura Científica.

<https://www.somedicyt.org.mx/divulgacion/dicc>

Mantener el horizonte en tiempos de crisis. Aportes desde una experiencia de formación de educadores en un programa universitario de popularización de las ciencias

Florencia Piñeiro Ciappina (florpciappina@gmail.com)¹

Patricia Rey (patriirey@yahoo.com.ar)¹

Constanza Pedersoli (copedersoli@gmail.com)¹

La formación de educadores es una de las cuestiones que conforman la agenda de los centros y museos de ciencias. Si bien en los últimos tiempos la oferta académica de posgrado ha crecido favoreciendo la articulación de distintas trayectorias en pos de la cultura científica, las experiencias de formación que desarrollan los museos específicamente para sus equipos educativos siguen siendo irremplazables para fortalecer la dimensión educativa situada de sus propias prácticas. En Mundo Nuevo UNLP se sostienen distintas acciones en este sentido (voluntariado, seminarios y talleres, jornadas, etc.) en las que se abordan el rol de las y los educadores, la comprensión de las experiencias de las y los visitantes, los vínculos con las exhibiciones y materiales educativos, el diseño y evaluación de proyectos, entre otras temáticas.

Durante el año 2019 se llevó adelante en el programa un proceso de revisión y generación de nuevas propuestas. Las inquietudes y documentos producidos dieron cuenta de la necesidad de formalizar un espacio de reflexión sobre los sentidos que se ponen en juego a la hora de diseñar proyectos. Así surge, en 2020, Experiencias, ideas y escritura (EIE), una propuesta destinada a la formación interna del equipo de educadores que trabaja con grupos escolares. El eje del ciclo fue el de constituir las prácticas de escritura y la planificación en modos de hacer institucionales que contribuyan al horizonte de profesionalización de quienes trabajamos como educadores de museos.

¹ Mundo Nuevo, Programa de Popularización de las Ciencias, Universidad Nacional de La Plata.

Fundamentos teóricos que sustentan la propuesta

El diseño de acciones de cultura científica supone poner en juego distintas categorías, fundamentos y supuestos. Las perspectivas ideológicas y políticas generales de ese entramado suelen manifestarse con mayor claridad mientras que las pedagógicas quedan soslayadas, aun cuando son de vital importancia. EIE se propone como una instancia de abordaje y profundización de éstas últimas, explicitando qué sentidos de la educación atraviesan nuestras prácticas y cómo comprendemos los elementos de la situación educativa. Así, se decidió estructurar la propuesta en base a los componentes de la planificación de la enseñanza y las prácticas de escritura.

Por un lado, en EIE la planificación es entendida como una hipótesis de trabajo. Gvirtz y Palamidessi (1998) la definen como una prefiguración de la realidad que guía las prácticas. En este sentido, resulta un instrumento situado de carácter flexible, que habilita desde su constitución revisiones y ajustes, sin desconocer las contingencias. Además, expresa la toma de decisiones sobre el marco teórico en tanto recorte de referentes conceptuales, dando cuenta del posicionamiento político-pedagógico que orienta el diseño y desarrollo de las propuestas.

Por otro lado, y como instancia previa al diseño, es necesario tomar postura en relación al acto educativo. Nos situamos como integrantes de la Universidad Nacional de La Plata, institución pública y gratuita que convoca desde el plano académico-político a trabajar junto con la sociedad desde un lugar activo y de diálogo. Como programa de popularización de las ciencias promovemos la realización de acciones diversas para democratizar el conocimiento, contribuir al acceso a bienes culturales y generar las condiciones para el encuentro de saberes. Así, entendemos la educación como un quehacer político en términos freirianos. Es decir, no sólo se trata de producir y reproducir saberes; tampoco de políticas educativas ni la política como un plano de la educación. La educación **es** política. Los sentidos de la educación se expresan también en la relación entre mediadores y visitantes, qué y cómo circulan los saberes y cómo la institución dialoga - o no- con su contexto. Se construye un vínculo desde la perspectiva de derechos asumiendo que la selección de saberes para que circulen en nuestras prácticas no es neutral. Estamos hablando de saberes socialmente productivos, "aquellos que modifican a los sujetos enseñándoles a transformar la naturaleza y la cultura, modificando su "habitus"² y enriqueciendo el capital cultural de la sociedad o la comunidad" (Puiggrós y Gagliano, 2004).

2 Nos interesa pensar cómo las experiencias de socialización por las que atraviesan las infancias, incluso en instituciones como la nuestra, forman parte de la construcción de las formas de ver, sentir y actuar. Es decir, cuando hacemos referencia a saberes

Contenidos y materiales producidos

Esta experiencia de formación mediada por tecnologías educativas supuso, entre otros desafíos, la generación de condiciones y la orientación necesarias para un nuevo modo de comunicación y producción intrainstitucional. Si bien la idea inicial de esta propuesta de formación precede a la emergencia sanitaria provocada por la COVID-19, su puesta en marcha fue tomando diversas formas en ese marco. Así, un espacio pensado originalmente para la presencia de las corporalidades, se convirtió en otro para el encuentro de voces con foros, actividades y lecturas compartidas en la virtualidad.

También permitió abordar la formación en otro tiempo distinto al de las prácticas, posibilitando tomar distancia para analizarlas y volverlas objeto de reflexión. Ambas cuestiones resultaron fundamentales para intercambiar perspectivas en un equipo multidisciplinario en el que confluyen diversas trayectorias académicas y experiencias laborales.

EIE se organizó en cuatro módulos escritos:

- 1) ¿Por qué planificamos? Componentes de la planificación: fundamentación.
- 2) ¿Por qué planificamos? Propósitos y objetivos, tema y contenidos.
- 3) Componentes de la planificación: desarrollo de la propuesta (actividades, modalidad, recursos, etc.)

Evaluación: ¿por qué, qué y cómo evaluamos?

En cada uno de ellos se presentó una breve introducción teórica, acompañada de distintas actividades que involucraron prácticas de escritura. Su diseño implicó una indagación exhaustiva sobre la bibliografía a abordar. En articulación con la construcción del recorte, se realizó un tratamiento de los contenidos y la exploración de distintos recursos y herramientas digitales para el desarrollo de la propuesta. El propósito fue recuperar y sistematizar las prácticas de Mundo Nuevo, desde una mirada reflexiva y con el horizonte del tiempo por venir.

El proyecto se llevó adelante de manera virtual, utilizando como plataforma y vía de comunicación principal a Google Classroom. Los módulos fueron trabajados completamente en asincronía, modalidad que nunca había sido utilizada dentro del programa para una instancia de formación. Esto supuso tener en cuenta no sólo el contexto de pandemia que reconfiguró la cotidianidad familiar y laboral

socialmente productivos, pensamos en aquellos que incluyan a los sujetos en la estructura social y les permitan comprenderla.

de todas las personas sino también los nuevos modos de hacer e interactuar propios de la virtualidad. Por ello, desde la planificación, a través de documentos instructivos y acompañamiento por vías alternativas como grupo de WhatsApp y correo electrónico, se generaron las condiciones para garantizar la participación de todo el equipo.

La propuesta de formación no desconoció prácticas realizadas previamente en Mundo Nuevo. Por el contrario, se construyeron criterios de selección de contenidos y diseño de actividades con el fin de recuperar y sistematizar lo hecho, proponiendo a la planificación como lenguaje común. Así, en cada módulo se hizo hincapié en un componente de la planificación.

Entendiendo que fue el primer espacio de formación sobre la temática, en el **módulo 1** se decidió a modo de presentación y encuadre general focalizar en la importancia de la fundamentación como posicionamiento de toda propuesta. Como actividad se invitó a participar en un foro a partir de la lectura de un capítulo de El grito manso de Paulo Freire.

En el **módulo 2** se abordaron, por un lado, las intenciones pedagógicas expresadas en la redacción de los propósitos y objetivos, y por otro, la toma de decisiones relacionadas a la elección y tratamiento de temas y contenidos, atendiendo al carácter situado de la planificación. En el espacio de Classroom se presentaron distintos documentos del grupo ¿De qué hablamos cuando hablamos de Chagas?³ con el objetivo de realizar un ejercicio de análisis de una planificación en retrospectiva, identificando y analizando en este proyecto de cultura científica los componentes trabajados.

El tiempo y espacio pedagógicos fueron abordados en el **módulo 3**. Para ello se pusieron en diálogo los aportes de Dussel y Carusso (1999) sobre la dimensión estructural y comunicacional que los caracterizan y los de Falk y Dierking (2000) en cuanto a los espacios museales como espacio de experiencias y de creación de significado compartido. Además, se debatió acerca de los criterios para el diseño y selección de actividades; las estrategias de enseñanza y la importancia del diálogo y las preguntas para generar condiciones de reciprocidad. Como actividad, los invitamos a escribir una narrativa sobre sus prácticas en Mundo Nuevo, articulando las categorías propuestas en el módulo con alguno de los recursos compartidos en una presentación (Fig 1). La misma fue desarrollada especialmente como una provocación para la escritura, con la intención de que puedan inspirarse, visibilizar posicionamientos, identificarse, contradecirse, repensar(se)

3 <https://hablamosdechagas.org.ar/>



Figura 1. Captura de pantalla del recurso utilizado en el Módulo 3.

Disponible en: <https://view.genial.ly/5f932af2d5c7520dd08a0634/horizontal-infographic-review-eie-modulo-3>

Finalmente en el **módulo 4** abordamos la evaluación como proceso de recolección de información para la toma de decisiones. Es decir, se orientó hacia la importancia de la contextualización de los instrumentos a implementar definiendo el para qué y cómo evaluar nuestras prácticas (Fig 2). Como afirma Pedersoli (2018), los saberes reflexivos producidos en instancias de evaluación tienen un carácter transformador que permite que los conocimientos sobre la práctica no se naturalicen en la cotidianidad ni se transformen en anécdotas sin valor profesional.

La actividad propuesta funcionó, al mismo tiempo, como cierre del módulo y del proyecto. Consistió en un encuentro virtual sincrónico vía Zoom para hacer una evaluación de EIE a partir de todas las nociones trabajadas.

Algunas reflexiones e interrogantes para seguir pensando(nos)

La puesta en práctica de EIE supuso un reconocimiento de la dimensión educativa dentro de Mundo Nuevo en tanto institución y equipo de trabajo, estableciendo espacios concretos destinados a reflexionar no solo sobre nuestras experiencias sino también sobre nuestro rol como educadores y promotores de cultura científica.

EIE resultó original en varios aspectos. Por un lado, propuso por primera vez en el programa a la planificación de la enseñanza y sus componentes como eje estructurante de una instancia de formación interna. Por otro lado, supuso revisar lo hecho, reflexionar, identificar y afianzar desde la perspectiva educativa aquellos aspectos que pretendemos sostener a pesar de las incertidumbres

de estos tiempos. Además, enfatizó la importancia de la escritura tanto en el proceso de diseño y sistematización de propuestas como en la socialización de posicionamientos, aportes y opiniones dentro de un grupo diverso en cuanto a experiencias y trayectorias formativas.

Teniendo en cuenta las valoraciones de quienes participaron y nuestra propia evaluación, entendemos que la concreción de un espacio formalizado para la reflexión sobre las prácticas y la temática elegida como sustento conceptual del proyecto eran desafíos pendientes dentro del programa. Por supuesto esto no es algo que concluya con el uso instrumentalista de los contenidos de los módulos, sino que ellos colaboraron en instalar el tema como eje de debate dentro del equipo.

- ¿Qué perspectivas pedagógicas se ponen en juego en nuestras propuestas?
- ¿Cómo acompañar desde la formación los nuevos modos de producción y circulación de saberes?
- ¿Qué importancia se asigna a la dimensión educativa dentro de los proyectos de cultura científica?
- ¿Qué lugar le asignamos a las prácticas de escritura para formalizar nuestras reflexiones y debates?
- ¿Cómo abordar la planificación en tiempos de crisis?

El aporte de EIE contribuyó a esbozar una nueva agenda de formación interna, en la que estos interrogantes irrumpen como provocadores del pensamiento y la reflexión colectiva. Creemos que continuar en el camino iniciado implica hacer extensiva la propuesta al equipo completo de Mundo Nuevo y avanzar en el registro y sistematización de las prácticas cotidianas en pos de fortalecer su análisis y evaluación. La emergencia sanitaria por COVID-19 nos sumergió en un nuevo tiempo, espacio y modos de hacer con otros. Nos desafió a afrontar un presente desconocido y un futuro incierto. Entre los debates sobre qué acciones sostener, cuáles poner en pausa y cuáles sumar, se decidió promover las instancias de formación interna para mantener el horizonte de sentido de nuestras prácticas.

Referencias bibliográficas

- Dussel, I. y Carusso, M. (1999) *La invención del aula. Una genealogía de las formas de enseñar*. Ediciones Santillana.
- Falk, J. y Dierking, L. (2000). *Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*. AltaMira Press

P_O_RUBIALES

- Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la Tarea Docente: Currículum y Enseñanza*, Aique
- Pedersoli, C. (2018). Clase 5: Prácticas profesionales de la educación científico-tecnológica en diversos escenarios (Segunda parte). Diseño de proyectos de educación científica y tecnológica. Área de Educación a Distancia - Facultad de Ciencias Sociales - UNCPBA.
- Puiggrós, A. y Gagliano, R. (Coord.) (2004). *La fábrica del conocimiento. Los saberes socialmente productivos en América Latina*. Homo Sapiens ediciones

Materia, un estudio de caso sobre perspectivas generacionales y comunicación de la ciencia

Resumen

En el marco del proceso de modernización del Centro de Ciencias de Sinaloa se propuso realizar un estudio de público que pudiera brindar una plataforma de análisis sobre la perspectiva de los diversos públicos ante las líneas curatoriales de la propuesta museística que derivarían en el desarrollo de contenidos, exhibiciones y programas de Materia, el nuevo museo del Centro de Ciencias de Sinaloa.

Palabras clave: Museos de Ciencia y Tecnología, Modernización, Proyecto museológico

La investigación propuso un esquema inspirado en los principios de la investigación etnográfica (Krechevsky, 2013) aplicada al contexto del ámbito pedagógico (Gardner, 2001) proponiendo un esquema de escucha abierta, recopilando reflexiones, ideas y perspectivas de diversos públicos. Los resultados derivan en un amplio espectro de aportes, útil para el quehacer museístico en ciencia y tecnología.

El enfoque principal de la investigación eran aquellos públicos que menos visitaban el museo del Centro de Ciencias según los registros estadísticos de los últimos 5 años (CCS, 2017), es decir, jóvenes adolescentes, universitarios y adultos emergentes que se comprendían como el público central en la propuesta de modernización.

Se realizaron 85 sesiones de diálogo con grupos de enfoque en la ciudad de Culiacán en un periodo de once meses entre enero y noviembre de 2019. La muestra es de 1936 participantes que se dividen en estudiantes (desde la educación básica y hasta nivel universitario) jóvenes emergentes (de entre 26 y 32 años) docentes y adultos (mayores de 35 años) (Véase, tabla 1). El promedio de asistencia fue de 24 personas por sesión con una duración máxima de 90 minutos. La documentación de las sesiones consistía en el registro de notas y grabación de sonido, en ciertos casos se utilizó grabación de video.

Tabla 1 Porcentajes de la muestra

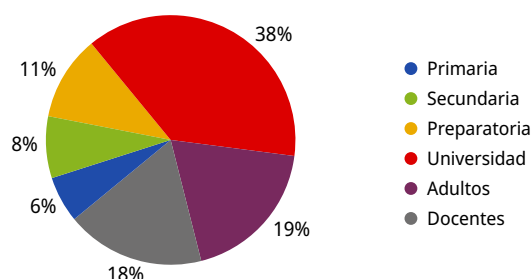


Figura 1.

Marco Teórico de la investigación

La investigación se desarrolla tanto desde la imprescindible inclusión de los públicos desde las etapas de creación y diseño de los proyectos museológicos (Genoways, 2006) como en el proceso actual de redefinición del concepto museo por parte del órgano directivo del ICOM (Sandahl, 2019) que subraya la urgente necesidad de repensar las acciones y funciones museísticas y su impacto en la sociedad.

Por otro lado, los diagnósticos actuales del campo, realizados por diversos organismos sobre la labor de divulgación de ciencia en los años noventa acerca de los museos de ciencia en Latinoamérica presentan un impacto a la baja en la última década (Patiño-Barba, Padilla & Massanari, 2017). Es necesario considerar las discusiones epistemológicas actuales sobre conceptos como: apropiación; comunicación social y alfabetización científica, que se alejan del término divulgación y proponen nuevos horizontes que responden al mundo contemporáneo (SCWS, 2017). Así, se vuelve fundamental que el diseño museográfico y las metodologías comunes deban ser revisadas y contextualizadas a los lenguajes, problemáticas y significados del mundo de hoy (Howard, 2014; Bauer & Howard, 2018; West, 2019).

Ámbitos de la investigación

Se propuso dialogar con los participantes sobre principios del proyecto curatorial: la propuesta de contenidos; la relación pasado-futuro y el carácter temporal del programa de exhibiciones. Además, se propuso abordar el diálogo con los participantes en tres ámbitos: Ciencia y arte; Ética de la ciencia; Ciencia y género.

La propuesta de contenidos

Una abrumadora mayoría del 90% de estudiantes de primaria, secundaria y preparatoria proponían que el nuevo museo presentara temas de ciencia y tecnología, pero no de la misma forma en la que se presentaban en la escuela. En el diálogo, los estudiantes expresaban una amplia lista de videos, noticias y prácticas que recordaban de conversaciones entre adultos, con compañeros o en exploraciones en internet que no eran tratados directamente en la escuela pero relacionados a ciencia y tecnología. Serían esas aproximaciones las que debería buscar el nuevo museo.

En ese sentido, el 10% de adultos y el 2% de los docentes, específicamente el grupo de talleristas y laboratoristas del Centro de Ciencia optaron por preferir continuar con un proyecto enfocado en la propuesta escolar donde el museo repitiera las temáticas y ejercicios que se realizaban dentro del aula en el museo. Expresaban un abierto desacuerdo con el cambio en metodologías, técnicas o el abordaje de temáticas distintas a aquellas que se venían trabajando en las casi tres décadas de la apertura del Centro de Ciencias.

Temáticas

En la discusión respecto a los contenidos, más de un 80% de los estudiantes proponía abordar temas actuales sobre ciencia y tecnología que desde su mirada “no se trataban en los programas de estudio escolar” y que conocían en internet, noticias o por mensajes en WhatsApp. Proponían que se hablara de la investigación de frontera actual y los retos del desarrollo tecnológico incluyendo los temas de inteligencia artificial, clonación de órganos, automóviles autónomos, geoingeniería, biología sintética e incluso nanotecnología. Cabe destacar que ninguno de estos temas era tratado en el antiguo museo debido a su fecha de creación (1991).

Por el contrario un porcentaje de adultos (18%) y el 3% de los docentes, que incluía al grupo de laboratoristas del Centro de Ciencias; concebía difícil tratar el futuro, al consistir de propuestas inacabadas y proyecciones o perspectivas en proceso. Su percepción implicaba que la ciencia era definitiva y verídica, por tanto consideraban que la aproximación historicista sería la única pertinente dentro de un museo de ciencia.

Pasado - futuro

Por otro lado, los niños, niñas y adolescentes de educación básica querían un museo diferente a todo lo que conocen, diferente a aquel museo que visitaron y que se enfocará en el futuro. En ese sentido, una importante mayoría (90%) de preparatoria y universidad relacionaba innovación y tecnología con discusiones sobre el futuro.

Se hizo referencia a la necesidad de hablar del hoy y no enfocarse excesivamente en el pasado, cosa que consideraban, inundaba la vida de la escuela y los intercambios con docentes. Un grupo mayoritario de adultos (60%) compartía esa perspectiva, donde incluso se mencionó que al antiguo museo era más sobre la "historia de la ciencia" que de la investigación científica o el desarrollo tecnológico actual.

En un sentido inverso, un 25% de los adultos y un 10% de los docentes prefería un museo más histórico que enfocara en los grandes personajes de la ciencia (Newton, Kepler, Edison...). Un argumento continuo de dicho grupo era la idea que de esa forma habían aprendido muchos de ellos temas de ciencia y esto había definido su vocación científica.

Un Museo temporal

La propuesta curatorial de Materia, propone un carácter temporal en el programa de exhibiciones, lo que se fundamenta en el devenir de un importante cantidad de museos contemporáneos (ICOM, 2019) pero inédito en el contexto de los espacios de ciencia en México (Patiño-Barba, 2017). Cabe aclarar que no proponía una "sala de temporales" sino un proyecto de exposición totalmente temporal.

En este sentido, un 85% del grupo de estudiantes apoyaba la propuesta temporal del museo. Señalaban como los temas de ciencia y tecnología en redes sociales presentaba un mundo de novedades continuas a diferencia del museo estático que conocían.

Por el contrario, un 36% de los docentes y el grupo de talleristas y laboratoristas del Centro de Ciencias consideraba que el espacio museal debía permanecer de la misma forma y no cambiar, ni en temas, ni en exhibiciones.

Arte y Ciencia

Durante la investigación se proponía la discusión sobre la pertinencia -y posibilidad- del arte y la ciencia dentro del proyecto de exhibiciones del museo. Los participantes a nivel secundaria, preparatoria y universidad casi en su totalidad (97%) observaban relaciones posibles y aprobaban dicha propuesta. Para estos grupos la simple relación arte-ciencia refería diversos proyectos de internet: videos, artistas en museos, videojuegos, instalaciones...

Un 27% de los docentes no veían pertinente dicha perspectiva consideraban que ambos términos eran mutuamente excluyentes. Era evidente que al hablar de arte concebían la idea del arte figurativo/clásico refiriendo pinturas. En diversas conversaciones al traer ejemplos del trabajo de la red europea de arte y ciencia (Hirsch, 2017) o el trabajo específico de ciertos artistas contemporáneos en museos

de ciencia surgían preguntas sobre la posibilidad de dicho campo de trabajo y la necesidad de más búsqueda de información.

Ética de la ciencia y la tecnología

Ante la pregunta de la inclusión de la ética de la ciencia en exhibiciones y programas, el grupo mayoritario de universitarios (94%) subrayaron la urgente necesidad de incluir la mirada ética; cuestionaron la propagación de noticias falsas, las estrategias de mercadotecnia e incluso mencionaron intereses personales en procesos de investigación.

En otro extremo, para el grupo talleristas y laboratoristas del Centro de Ciencias, la simple idea de la ética de la ciencia no era pertinente para ser abordada dentro del museo, temían brindar una mala imagen de los científicos o del desarrollo tecnológico. Algunos comentaron que no existía ética posible en “las matemáticas, la química o la física” (CCS, 2019). Un 17% de los adultos no comprendía completamente el concepto de ética, en algunos casos la simple idea de que existieran procesos no éticos en la investigación científica o el desarrollo tecnológico era una novedad.

Ciencia y género

El tema del género provocó la mayor controversia del estudio. Como detonantes a la conversación se presentaron diversas investigaciones que subrayan la importancia de una educación en ciencias que considere reducir las desigualdades y los estereotipos de género (Ursini & Ramírez-Mercado, 2017; SEP, 2018; IBD, 2018)

En respuesta: un porcentaje amplio de adultos (46%) no le parecía adecuado crear un espacio con un enfoque específico. El grupo de talleristas y laboratoristas del Centro de Ciencias acusaban el tema de perspectiva de género como un tema totalmente fuera de lugar en una institución de ciencia, desde su perspectiva incluso es una “moda” negativa que afecta a muchos jóvenes y que de ninguna forma debía considerarse. Subrayaban que la ciencia “no tenía nada que decir sobre el tema de género” y mucho menos sobre la “diversidad sexual” u otros temas relacionados, incluso veían este tema como algo prohibido a mencionarse o discutirse dentro de la institución.

Contrario a esta visión, una mayoría de los universitarios y bachilleres (88%), consideraban fundamental dicho espacio además que creían que era importante hacer evidente la problemática y pedir a padres y maestros su apoyo para fomentar a las niñas vocaciones STEAM. Universitarias y estudiantes de preparatoria mencionaron ejemplos específicos en su contexto inmediato donde habían experimentado y reconocían circunstancias sociales que marcaban esquemas de exclusión tanto a nivel profesional como en la elección de una carrera universitaria.

Reflexiones finales

En cuanto a contenidos, es clara la urgencia en el abordaje de temas contemporáneos, el constructo de información actual a través de Internet y la pertinencia de un museo de ciencia en el contexto actual. Las diferentes perspectivas sobre el abordaje de las temáticas a nivel generacional muestran la enorme distancia entre el devenir del hacer tradicional del museo (los temas y formas que se utilizaron en los últimos 27 años) y la posibilidad de nuevos formatos, estrategias y herramientas.

Es fundamental discutir la relación del museo con el modelo escolar, su pertinencia, límites y oportunidades. Una perspectiva crítica que en el Centro de Ciencias nunca se había realizado y que se considera tabú por ciertos colaboradores; y aún necesaria y discutida ampliamente en otros espacios y comunidades de profesionales (Bauer et al, 2018; Dorfman, 2019; Schwarz et al, 2017; Van Praët, 2019; West, 2019).

En ese sentido, durante el diálogo descubrimos que un importante grupo de docentes había estudiado ciencias exactas pero no pedagogía, ya que se comprendía que las ciencias se enseñan en un método más discursivo donde la información es el centro. Pero esta perspectiva, es ajena a las tendencias contemporáneas de la educación (Gardner, 2014; Davidson, 2015, Schwarz et al, 2017) y la investigación sobre los procesos de aprendizaje que proceden de la investigación neuropsicológica (Dehaene, 2020; Martin-Lobo, 2016; Mayolas, 2010).

La posibilidad de inclusión tanto de los lenguajes del arte como de las miradas disciplinarias sociales no solo son pertinentes sino indispensables en el quehacer de los museos de ciencia. Este sería el sentido del Protocolo de Tokio, presentado por la Cumbre Internacional de Centros y Museos de Ciencias que determinó, la inclusión urgente de la Agenda 2030 en el quehacer museístico de ciencia y tecnología (SCWS, 2017).

En el caso específico de los talleristas y laboratoristas del Centro de Ciencias se conformó el grupo más radical del estudio. ¿Es posible promover una reflexión pedagógica en los colaboradores, después de una larga carrera profesional en divulgación de la ciencia y la tecnología?; ¿Hasta qué punto podemos ser inflexibles al diálogo con nuestros públicos?; ¿Cómo podemos como institución, crear entornos cálidos para el aprendizaje y la apropiación social de la ciencia y la tecnología?; En nuestro caso resulta un tema urgente. Es importante reconocer la llamada de UNESCO sobre replantear la educación (UNESCO, 2015), posibilitando el acceso a materiales, análisis y referencias contemporáneas.

Pudimos observar en los resultados de la conversación una mirada nostálgica e idealista en un porcentaje de adultos (20%) que enmarcaba un sentido de permanencia y resistencia a todo cambio. Dicha postura contrasta con la tendencia actual de la urgencia de cambio tanto en la construcción de

programas educativos en ciencia y tecnología (Schwarz, 2017) como en la noción de que el entorno inmediato determina procesos de significación y por tanto de aprendizaje en los usuarios (Davidson, 2015). No podemos crear exhibiciones y propuestas de científicos para científicos, necesitamos abrir las puertas del museo a comunidades y públicos lejanos. Esta, sin duda, será una de las aproximaciones fundamentales de la iniciativa de Ciencia Abierta de UNESCO (2019).

Es importante mencionar que en la Encuesta Nacional sobre Percepción de la Ciencia ENPECYT (INEGI, 2017) en México resultaba que los museos de ciencia eran las últimas opciones que elegían los mexicanos para ocupar su tiempo libre, después de los museos de arte, bibliotecas, zoológicos, obras de teatro y solo precedentes a los planetarios y la semana de la ciencia organizada por CONACYT. Estos estudios muestran que, en el contexto mexicano, aún queda mucho por hacer.

La diferencia entre las perspectivas de ciertos grupos de públicos es evidente, en esa tensión construimos Materia, tanto la propuesta de exhibición como los programas educativos y de comunicación. De ahí que hoy los ejercicios de escucha y observación sobre la diversidad de los públicos se ha vuelto vital y propone esquemas de flexibilidad y respuesta a las perspectivas, expectativas y motivaciones de las audiencias.

Referencias bibliográficas

- Bauer, M. y Howard, S. (2018). *Public Understanding of Sciences, a peer review journal for turbulenttimes*. SAGE
- CCS (2017). *Informe estadístico 2011-2017*. Fomento Educativo. Documento de trabajo. Centro de Ciencias de Sinaloa
- CCS (2019). Memoria del Estudio de Público, Proyecto de Modernización Materia, 2019. Transcript de videograbación. Centro de Ciencias de Sinaloa
- Davidson, C. (2015). *Ahora lo ves: Cómo la tecnología y la ciencia del cerebro transforman la escuela y los negocios en el siglo XXI*. Ediciones SM
- Dehaene, S. (2020). *¿Cómo aprendemos? Los cuatro pilares con los que la educación puede potenciar los talentos de nuestro cerebro*. SigloXXI
- Dorfman, E. (2019). Changing Epistemologies in the Museum: An evolving relationship with Nature. *Museum International ICOM*. 71(1-2).30-37.
- Gardner, Howard (2001). *La Inteligencia Reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Paidós
- Gardner, Howard (2014). *La Generación App*. Paidós
- Genoways, H. (2006). *Museum Philosophy for the Twenty-first Century*. Altamira Press
- IBD (2018). Pluridad y Consenso, Los retos del nuevo gobierno en materia educativa. *Revista del Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República*. Nueva época, Año 8 Numero 38, Octubre-diciembre 2018.

- ICOM (2019). The Museum Definition the Backbone of Museums. *Museum International*, 71(281-282).
- INEGI (2017). *Encuesta Nacional de Percepción de Ciencia y Tecnología*. INEGI
- Krechevsky, M., Mardell, B., Rivard, M. & Wilson, D. (2013). *Visible Learners: Promoting Reggio-Inspired Approaches in All Schools*. Wiley
- Martín-Lobo, P. (2016). Evaluación Neuropsicológica en el ámbito escolar. En P. Martín-Lobo y E. Vergara-Moragues (Coords.) *Procesos e instrumentos de evaluación neuropsicológica educativa*. 14-27. Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Mayolas, M.C., Villarroya, A., y Reverter, J. (2010). Relación entre la lateralidad y los aprendizajes escolares. *Apuntes Educación Física y Deportes*, 101, 32-42.
- Barba, L., González, J. y Massarani, L. (2017). *Diagnóstico de la Divulgación de la Ciencia en América Latina: Una mirada a la práctica en el campo*. 1. ed. Ciudad de México: Fibonacci e RedPOP.
- Sandahl, J. (2019). The Museum Definition as the Backbone of ICOM. The Museum Definition, the Backbone of Museums. *Museum International*.71(281-282).
- SEP (2016). Estadística del Sistema Educativo Sinaloa. Ciclo Escolar 2016-2017. Subsecretaría de Planeación, Evaluación y Coordinación. Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa.
- SEP (2017). *Modelo Educativo para la Educación Obligatoria*. Secretaría de Educación Pública. SEP
- SEP (2018). *Niñas STEM Pueden*. Secretaría de Educación Pública. <https://www.gob.mx/sep/articulos/que-es-ninas-stem-pueden?idiom=es> y también de http://ninastem.aprende.sep.gob.mx/en/demo/semillas_stem
- Schwarz, C. y Passmore, C. (2017). *Helping Students Make Sense of the World Using Next Generation Science and Engineering Practices*. NSTA Press Book
- Stocker, G. y Hirsch, A. (2017). *The Practice of Art and Science*. Ars Electronica
- UNESCO (2015). *Replantear la educación ¿hacia un bien común mundial?*. Ediciones UNESCO
- UNESCO (2019). Hacia una recomendación de la UNESCO sobre la ciencia abierta. Crear un consenso mundial sobre la ciencia abierta.
- Ursini,S., Ramírez-Mercado, M. (2017). Equidad, Género y Matemáticas en la Escuela Mexicana. *Revista Colombiana de Educación*, N73 Segundo Semestre, 2017. Bogotá, Colombia.
- Van Praët, M. (2019). The Modernity of the Museum: Sharing and Creating Knowledge through Confrontation with the Material Evidences of the Past and the Present in The Museum Definition the Backbone of Museums. *Museum International*, Vol 71, No 281-282, 2019
- West, R. (2019). *Cultural Interpretation in the 21st Century: Transformational changes in Museum practices*. ICOM

Programa del Congreso



MIÉRCOLES 24 DE NOVIEMBRE

Conferencia Plenaria Guadalupe Nogues - PhD
en biología | Docente y comunicadora - Argentina

“Cómo comunicar ciencia en tiempos pandémicos”

La pandemia de COVID-19 visibilizó y amplificó muchas de las dificultades que ya veníamos viviendo. En este contexto, la divulgación científica tomó protagonismo. Sin embargo, a pesar de que en los últimos años los vínculos entre la comunicación científica, la investigación y la educación en ciencias se fue fortaleciendo, encontramos que a veces nuestros mensajes y nuestras propuestas no llegan a nuestra audiencia. ¿Qué es lo que está pasando? ¿Cómo podemos mejorar este aspecto?

MESAS REDONDAS MAÑANA

VISIBILIZANDO MUJERES EN CIENCIA

Modera: Silvia Singer Directora del MIDE – México
Gloria Bonder - Directora del área de Género, Sociedad y Políticas, FLACSO Argentina. Coordinadora de la Cátedra Regional UNESCO, Mujer, Ciencia y Tecnología en América Latina y de la Red Global de Cátedras UNESCO en Género
Laura Sierra Zapata - Dr. en Ingeniería y Bioprocesos - Premio L'Oréal-UNESCO para Mujeres en Ciencia- Universidad EAFIT - Colombia
Lydia Gil - Creadora del Blog Social Media en Investigación que tiene un espacio dedicado a promover las Mujeres Divulgadoras - España

ESTRATEGIAS TRANSMEDIA EN DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Instituto Milenio Oceanografía – Chile
Modera: Aida Granell
Julián Rosenblatt
Felipe Gamoral
Bárbara Léniz

PRESENTACIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN REDPOP

Modera: Ana María Londoño Universidad de los Niños EAFIT – Colombia
Jorge Padilla – Fibonacci Innovación y Cultura Científica – México
Diana Caho y Felipe Rocha Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología

LA AGENDA SOSTENIBLE EN LOS CENTROS Y MUSEOS DE CIENCIA EN TIEMPOS DE CRISIS

Modera: Ana Claudia Nepote – ENES – Morelia UNAM México



MIÉRCOLES 24 DE NOVIEMBRE

Guadalupe Díaz – Directora de Museos, Exposiciones y Ferias – Centro Cultural de la Ciencia Argentina
 Maurice Bitran – Assistant Professor, Teaching Stream Munk School of Global Affairs and Public Policy – University of Toronto – Canada
 Ricardo Rubiales – Proyecto museológico de Materia – Sinaloa México

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE SISTEMATIZAR Y PUBLICAR CONTENIDOS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA QUE SE DESARROLLAN EN LATAM?

Claudia Aguirre (Colombia) y Juan Nepote (México) – Co-coordinadores de los libros “Instrucciones para hacer de la ciencia un drama (¡o una comedia!)” e “Instrucciones para armar museos de ciencias.”
 Lourdes Patiño Barba – Psicóloga y divulgadora de la ciencia. Coordinadora colección de SOMEDICYT – México
 Luisa Massarani – Coordinadora y editora de JCOM-LATAM – Brasil

TALLERES

LA TECNOCENCIA NUESTRA DE CADA DÍA PARTE 1

Desarrollar estrategias recreativas para divulgar los principios detrás del funcionamiento de tecnologías cotidianas que puedan resultar pertinentes para diferentes sectores del público.

A cargo de:

Grupo Quark – Universidad Autónoma de Zacatecas - México
 Miguel García Guerrero
 Bertha Michel Sandoval
 Viridiana Esparza Manrique
 Vaña Villafaña Alemán

SALAS DE ESCAPE PARTE 1

Compartir ventajas y desventajas de implementar una sala de escape en un centro de ciencia y los aprendizajes obtenidos a partir de la realización de Enigmas de Laboratorio y Enigmas Forenses en el Centro Cultural de la Ciencia en Buenos Aires, Argentina.

A cargo de:

Eugenia López - Bióloga y Comunicadora Científica
 Leonardo Svarc - Diseñador Industrial orientado en el desarrollo de proyectos usando dinámicas lúdicas



MIÉRCOLES 24 DE NOVIEMBRE

LA CIENCIA CON DOBLE CHECK: WHATSAPP COMO HERRAMIENTA DE INDAGACIÓN

Visualizar el potencial de herramientas de uso colectivo en favor de actividades de divulgación científica.

Compartir interacciones con públicos, utilización de herramientas y dinámicas de trabajo con grupos de instituciones de enseñanza.

A cargo de:

Juan Carlos Gacitúa - Director del CICAT- Universidad de Concepción Chile

COMUNICACIÓN EXQUISITA Y EXPERIMENTAL

Brindar estrategias innovadoras e interactivas que permitan explorar la creatividad para enriquecer la comunicación de la ciencia

A cargo de:

Nicolás Camargo Lescano - ETC- Entre tanta ciencia, tantas historias - Argentina

PODCASTS COMO HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN. ¡MÁS ALLÁ DEL AUDIO! PARTE 1

Propiciar un acercamiento introductorio a las características de un podcast y las formas en que se elabora

A cargo de:

Eunice Báez Sánchez - Escuela de Comunicación Colectiva de la Universidad de Costa Rica

CONTROVERSIAS: HERRAMIENTA, DESAFÍO Y POTENCIAL PARA LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA EN LOS MUSEOS

Discutir la importancia de tratar de controversias en museos de ciencia y dar herramientas para hacerlo.

Concepto de controversias sociotécnicas y cartografía de controversias, el estado del arte en estos estudios y cómo este campo interdisciplinario se relaciona con la expografía, museografía, mediación, divulgación científica y apropiación social del conocimiento.

A cargo de:

Luisa Massarani - Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, Casa de Oswaldo Cruz, Fiocruz (Brasil)

Yurij Castelfranchi Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia; Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil)

MESAS REDONDAS TARDE

LOS COMICS COMO HERRAMIENTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Moderador: Ernesto Blanco - Dr en Física de la Facultad de Ciencias UDELAR - Uruguay.



MIÉRCOLES 24 DE NOVIEMBRE

Vanessa Amarelle - Dra. en Ciencias Biológicas. Investigadora Dpto Bioquímica y Genómica Microbianas (BIOGEM) IIBCE - Uruguay
Kadima Nayara Teixeira PhD. Bioquímica e Inmunología, Prof Adjunta-Campus Toledo, Universidade Federal do Paraná - Brasil

LOS MEDIADORES, ACTORES FUNDAMENTALES. DESAFÍOS Y NUEVAS FORMAS DE MEDIAR

Modera: Fiorella Silveira Coordinadora educativa de Espacio Ciencia - Uruguay
Angélica Múnera Coordinadora de investigación y contenidos de Maloka - Colombia
Pamela Núñez Profesional de Contenidos - Dirección de Educación del Museo Interactivo Mirador - Chile
Héilton Barros Chefe do Departamento Museu da Vida | COC | Fiocruz da Vida - Brasil

ALCANZANDO NUEVAS AUDIENCIAS, REDES SOCIALES Y PLATAFORMAS VIRTUALES

Modera: Margoth Mena Young - Universidad de Costa Rica - Coordinadora Nodo Norte RedPOP
Dalia Haymann - Directora MIM (Museo Interactivo Mirador) Chile
María Emilia Beyer - Directora Universum - UNAM México
Ana Ochoa Acosta - Directora Comunicaciones y Cultura Parque Explora Medellín Colombia

YOUTUBERS CIENTÍFICOS: DESAFÍOS Y REFLEXIONES

Modera: Maite Martinena - Química d+ Facultad de Química - Uruguay
Eduardo Sáenz de Cabezón
Derivando es un canal de divulgación científica y matemática
Tonatiuh Moreno
CuriosaMente es un canal de divulgación científica para mentes curiosas

CÓMO CAMBIÓ LA COBERTURA PERIODÍSTICA DE CIENCIA DURANTE LA PANDEMIA

Modera Daniela Hirschfeld- Uruguay
Periodista por la Universidad Católica del Uruguay especializada en periodismo científico en el programa Knight de periodismo científico del MIT (EEUU)
Andrea Obaid - Chile Periodista por la Universidad Diego Portales (Chile) y Máster en Comunicación Científica, Médica y Medioambiental de la Universidad Pompeu Fabra (España)
María Orfila - Uruguay Periodista y licenciada en Letras.
Valeria Román Argentina Periodista y graduada en Ciencias de la Comunicación en la Universidad de Buenos Aires. Se especializó en periodismo médico en programa de la OMS en Suiza y en periodismo científico en el programa Knight del MIT (EEUU).



JUEVES 25 DE NOVIEMBRE

Conferencia plenaria Natasha Felizi - Directora Programa de Divulgación Científica Instituto Serrapilheira - Brasil

“Divulgación científica: La perspectiva de un financiador”

El Instituto Serrapilheira es una fundación privada sin fines de lucro creada para promover la ciencia y la divulgación científica en Brasil. Durante cuatro años, exploramos diferentes formas de identificar, seleccionar, apoyar y monitorear proyectos de divulgación científica. En esta sesión, la directora del programa comparte parte de esta trayectoria y los temas que encuentra más desafiantes

MESAS REDONDAS MAÑANA

ÉTICA PERIODÍSTICA ¿MÁS LAXA CUANDO HABLAMOS DE CIENCIA?

Moderadora: Cecilia Rosen Periodista y comunicadora científica integrante de la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia.

Emiliano Rodríguez Mega (México) Reportero y productor de audio mexicano, enfocado en cubrir ciencia, salud y medio ambiente de América Latina

Meghie Rodrigues (Brasil) Periodista científica independiente y vicepresidenta de la Red Brasileña de Periodistas y Comunicadores Científicos (RedeComCiência)

Sergio Silva (Colombia) Editor de ciencia, salud y ambiente del periódico El Espectador, en Colombia.

MEDIADORES Y EDUCADORES DE CENTROS Y MUSEOS DE CIENCIA IBEROAMERICANOS RED MUSA

Moderadora: Constanza Pedersoli - Programa Mundo Nuevo UNLP

Luisa Massarani, Musa Iberoamericana/CYTED, Instituto Nacional de

Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, Casa Oswaldo Cruz, Fiocruz

Patricia Castellanos Pineda, Universidad Internacional de Valencia (España)

Sigrid Ignacia Falla Morales, Maloka (Colombia)

Alba Patricia Macías-Nestor, Universidad Nacional Autónoma de México (México)

PROMOCIÓN DE ACTIVIDADES DE NIÑAS Y STEM

Moderadora: Kenia Valderrama Díaz - Curadora Educativa - Universum -UNAM

Diego Corrales - Equipo Educativo - Maloka Colombia

Kathia Pittí Patiño - Subdirectora de Innovación en el Aprendizaje de la Ciencia y la Tecnología SENACYT Panamá

SEMANAS DE LA CIENCIA: INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS

Moderadora: Derly González- Junta Directiva del Corrales Institute for New Education (EE.UU.)



JUEVES 25 DE NOVIEMBRE

Rodrigo Arante Reis - UFRP Brasil
 Noemy Coto Grijalba - MICITT Costa Rica
 Gustavo Riestra - Cultura Científica-MEC Uruguay

DERECHO A LA CIENCIA

Modera: Guillermo Anlló - Especialista regional a cargo del Programa de Política Científica y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
 Julia Tagüeña - Instituto de Energías Renovables
 -Universidad Nacional Autónoma de México
 Julio Gaitán - Facultad de Jurisprudencia - Universidad del Rosario- Bogotá - Colombia
 Ignacio Maglio - Miembro del Consejo Directivo RedBioética de UNESCO - Argentina
 Konstantinos Tararas - Especialista de Programa de la UNESCO-Paris.

TALLERES

LA TECNOCIENCIA NUESTRA DE CADA DÍA PARTE 2

La tecnociencia nuestra de cada día Parte 1
 Desarrollar estrategias recreativas para divulgar los principios detrás del funcionamiento de tecnologías cotidianas que puedan resultar pertinentes para diferentes sectores del público.

A cargo de:

Grupo Quark - Universidad Autónoma de Zacatecas - México

Miguel García Guerrero

Bertha Michel Sandoval

Viridiana Esparza Manrique

Vaña Villafañá Alemán

SALAS DE ESCAPE PARTE 2

Compartir ventajas y desventajas de implementar una sala de escape en un centro de ciencia y los aprendizajes obtenidos a partir de la realización de Enigmas de Laboratorio y Enigmas Forenses en el Centro Cultural de la Ciencia en Buenos Aires, Argentina.

A cargo de:

Eugenia López - Bióloga y Comunicadora Científica

Leonardo Svarc - Diseñador Industrial orientado en el desarrollo de proyectos usando dinámicas lúdicas

EN TODO HAY CIENCIA, EN TODO HAY MOVIMIENTO

Introducción al uso de la danza en la promoción de la cultura científica. Invitación a dialogar acerca de dicho campo de acción, y a poner el cuerpo en movimiento a



JUEVES 25 DE NOVIEMBRE

partir de consignas sencillas basadas en estímulos visuales y auditivos, que persigan el objetivo de comunicar ideas científicas a través de la danza y su poesía.

A cargo de Javier García de Souza creador de Escenas de la vida acuática - Argentina

DISONANCIAS DE HIPERAPRENDIZAJE

Reflexionar sobre el aprendizaje como un proceso fundamentalmente sociocultural determinado por lenguajes, imágenes y contextos de los y las visitantes.

A cargo de Ricardo Rubiales

Sinaloa - México

PODCASTS COMO HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN. ¡MÁS ALLÁ DEL AUDIO! PARTE 2

Propiciar un acercamiento introductorio a las características de un podcast y las formas en que se elabora

A cargo de:

Eunice Báez Sánchez - Escuela de Comunicación Colectiva de la Universidad de Costa Rica

CONSTRUYENDO NARRATIVAS DIGITALES

Invitación a pensar junto a otros y trabajar colaborativamente en una producción que permita a nuestros objetos y/o materiales contar y tejer nuevas historias a través de narrativas digitales.

A cargo de:

Silvina Basile y Florencia Court

Mundo Nuevo, programa de popularización de las Ciencias

Florencia Cabana; Mariana Santamaría; Cecilia von Reichenbach

Museo de Física - Departamento de Física - Facultad de Ciencias Exactas

Universidad Nacional de La Plata. Argentina

MESAS REDONDAS TARDE

LAS PROPUESTAS O PROGRAMAS PARA FORMAR A COMUNICADORES DE LA CIENCIA EN EL CONTEXTO ACTUAL DE LA PANDEMIA

Moderada Elaine Reynoso, Diplomado en Periodismo de la Ciencia, el Diplomado en Comunicación Pública de la Ciencia y los cursos del posgrado - DGCD de la UNAM México

Susana Herrera profesora e investigadora de la Maestría en Comunicación de la Ciencia del Instituto Tecnológico del Occidente en Guadalajara - México

Luisa Massarani Coordinadora del Instituto Nacional de

Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología de Fiocruz

Sandra Muriello Directora de la Especialización y Maestría en Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (virtual) Universidad Nacional de Río Negro en Argentina



JUEVES 25 DE NOVIEMBRE

LA VIRTUALIDAD ¿ES PARA TODOS?

Modera: Nelsa Bottinelli – Asociación Civil Ciencia Viva Uruguay
 Jessica Norberto Rocha - Investigadora y Divulgadora Científica.
 Especialista em inclusão de Fundação Cecierj - Brasil
 Nélide Pohl - Doctora en Biología, Máster en Comunicación de la Ciencia. Directora de Comunicaciones del Instituto de Ecología y Biodiversidad de Chile,
 Alejandra Alvarado - Maestra en ciencias por la Universidad de Nuevo México en Estados Unidos. Dedicada a la comunicación de la ciencia especializada en biología, museos de ciencia y Educación y Comunicación Ambiental.

¿CIENCIA PARA QUIÉN? DATOS Y EXPERIENCIAS PARA SUMAR AUDIENCIAS

Modera: Rocío Ramírez Paulino- Instituto Investigaciones
 Biológicas Clemente Estable-Uruguay
 Lourdes Patiño Barba – Fibonacci Innovación y Cultura Científica – México
 Noela Invernizzi - Professora Titular Setor de Educação
 Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas Universidade Federal do Paraná - Brasil
 Renata Fontanetto - Projeto Rap e Ciência Rio da Janeiro

VIAJE AL CENTRO DE UN CEREBRO ANTIVACUNAS. DESARMANDO DISCURSOS IRRACIONALES

Valeria Edelsztejn - Doctora en Química, docente, investigadora CONICET - Argentina
 Claudio Cormick - Doctor en Filosofía, docente, investigador CONICET - Argentina

CIERRE

ENTREGA PREMIOS REDPOP

Ganador Premio RedPOP especialista: Sergio de Regules – Revista ¿cómo ves?
 Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM - México

WHATSAPP PARTY

Animado y producido por Juan Carlos Gacitúa – Universidad de Concepción Chile

Índice de trabajos

Actividades de divulgación 10

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN – CREATIVIDAD 11

Ameyalli: repositorio especializado en comunicación pública de la ciencia para el acceso abierto al conocimiento

AD_C_AGUILERA 11

Imaginario por otros medios: un museo que se rearma en la virtualidad

AD_C_ANTÚNEZ 18

Astrónomas y astrónomos mexicanos en el extranjero

AD_C_ARIAS 29

Desafíos para enseñar biología vegetal en pandemia

AD_C_BELMONTE 36

#CienciaADomicilio y las redes sociales de Divulgación de la Ciencia de la UNAM

AD_C_BENAVIDEZ-GÓMEZ 42

Las casas convertidas en mundos. Comunicación pública de la ciencia en contextos de aislamiento social, preventivo y obligatorio

AD_C_BENGTSSON 49

Popularização Científica: Uma Lição Darwiniana

AD_C_CARDOSO DE CARVALHO 56

Arte Rupestre en Realidad Virtual, una experiencia inmersiva. Muestra interactiva de sitios rupestres para museos de San Luis, La Rioja y Mendoza (Argentina)

AD_C_CHAVES 59

Conecta Live: O Museu Ciência e Vida e seu Público

AD_C_DAHMOUCHE 66

Brincando com a ciência Web em tempos de pandemia

AD_C_DE FREITAS FERNÁNDEZ 72

| | |
|--|-----|
| Laboratorio virtual de Teatro y Ciencias. Intersecciones entre Arte y Cultura Científica. Mundo Nuevo - UNLP. | |
| AD_C_DE LA CONCEPCIÓN | 77 |
| “UdeChile StandUp”: Experiencia colaborativa internacional de ciencia con humor | |
| AD_C_FARAH | 84 |
| En Casa: vida y muerte de una estrategia digital en pandemia | |
| AD_C_FERNÁNDEZ | 93 |
| Memórias, lacunas e oportunidades para uma política de divulgação científica para o CNPq | |
| AD_C_GALIZA DE OLIVEIRA | 98 |
| Las Visitas Virtuales llegaron para quedarse: el Observatorio Pierre Auger a vuelo de pájaro (o de Internet) | |
| AD_C_GARCÍA | 105 |
| Quark: dos décadas de aventuras en la ciencia recreativa | |
| AD_C_GARCÍA GUERRERO | 114 |
| CARTÕES-RG DE BICHOS DO ENTORNO: desafios na co-participação público e especialistas na formação de olhar naturalista | |
| AD_C_GOLDBACH | 119 |
| Nossa água: a ciência para além dos muros da escola | |
| AD_C_GOMES CÂNDIDO | 127 |
| “Miniagentes de la ciencia”, un festival de ciencia recreativa cooperativo | |
| AD_C_GONZÁLEZ-REYES | 133 |
| Astrobiología al alcance de todos | |
| AD_C_HAYASHIDA | 136 |
| Tips pandémicos en: Virales | |
| AD_C_HUERTA | 140 |
| Divulgación a distancia: la ciencia recreativa sigue | |
| AD_C_JASSO | 144 |
| Cavalo de Troia Linguístico: uma abordagem integrativa de divulgação a partir de ferramentas computacionais | |
| AD_C_JOSEH | 150 |

| | |
|---|-----|
| CIENCIA EN FAMILIA: Una experiencia pedagógica en clave de divulgación científica para todos los públicos, promovida por la Universidad de los niños EAFIT | 155 |
| AD_C_LONDOÑO | |
| A interação com espect-atores em uma peça de teatro de temática científica | 161 |
| AD_C_MACIEL MOREIRA | |
| Círculo de robótica virtual por el centro mexicano de divulgación científica de KAIRA por tu bienestar AC | 169 |
| AD_C_NÚÑEZ | |
| Monólogos científicos virtuales: la experiencia del museo Parque Explora en Medellín, Colombia | 175 |
| AD_C_OQUENDO LÓPEZ | |
| Celebremos la Luz. Día Internacional de la Luz 2021, Nodo México | 182 |
| AD_C_PÉREZ DE CELIS HERRERO | |
| Décimas Marinas: Poesía e ilustración para comunicar ciencias acuáticas a públicos diversos | 188 |
| AD_C_REYES-ARRIAGADA | |
| MILSET AMLAT: Divulgación de la apropiación social de la ciencia y tecnología en América Latina | 194 |
| AD_C_RIQUELME | |
| Sapiência BR: Vídeos de divulgação da pesquisa brasileira realizada em outros países pela diáspora | 201 |
| AD_C_RODRIGUES PEZZO | |
| "El último café" podcast para la comunicación y reflexión sobre la ciencia | 209 |
| AD_C_RUÍZ | |
| "Sitio educativo Volcanes de la Patagonia. Conocimientos que construyen acciones" | 215 |
| AD_C_SALAZAR | |
| Exposición Microbiota, una experiencia de co-concepción internacional de contenidos. | 223 |
| AD_C_SANDOVAL ABUNDEZ | |
| Ações da feira científica de Sergipe (CIENART) no enfrentamento da COVID-19 | 230 |
| AD_C_SANTOS SILVA | |

| | |
|--|------------|
| Enredándonos con las Redes Sociales en Medio de la Pandemia | |
| AD_C_SARMIENTO | 238 |
| Produção de vídeos didáticos de divulgação científica por licenciandos de um curso de Química Geral II | |
| AD_C_SENTANIN | 243 |
| Perfil parcial do público na atividade interativa remota “Conversa com pesquisadores” do Espaço Ciência viva | |
| AD_C_SILVA DEJOSI NERY | 253 |
| Ciencia y el Coronavirus | |
| AD_C_TAGÜEÑA | 260 |
| Explora Museos Austral: Acercando los museos desde el espacio digital | |
| AD_C_TEJO | 266 |
| Motivação de estudantes participantes de um Escape Room digital de divulgação científica de química | |
| AD_C_TORRES | 272 |
| Retos y aprendizajes en la producción de eventos virtuales de divulgación de las matemáticas desde el IM y el CCM de la UNAM” | |
| AD_C_VARGAS | 276 |
| Impactos da pandemia COVID-19 para a divulgação científica no Brasil: adequações em projetos e chamadas públicas no CNPq | |
| AD_C_VILAS BOAS | 283 |
| AD – INCLUSIÓN | 291 |
| La apropiación social del conocimiento: una apuesta para todos y todas | |
| AD_I_RESTREPO CADAVID | 291 |
| AD – MUJERES Y CIENCIA | 298 |
| La Ciencia se viste a la Moda | |
| AD_MC_MORENO | 298 |
| Campamento de Empoderamiento Científico, una estrategia para impulsar vocaciones científicas | |
| AD_MC_NAVA ARIZA | 301 |

| | |
|---|------------|
| AD – SALUD | 310 |
| Trilhando caminhos incertos: a produção de um laboratório de Divulgação Científica no contexto da COVID-19 | |
| ● AD_S_MINTO | 310 |
| AD – OTROS | 317 |
| De pandemias, canales y videos | |
| ● AD_O_BETANCOURT | 317 |
| Club Infantil de la Ciencia. Cruzando la frontera digital | |
| ● AD_O_ESPARZA | 325 |
| En ruta con la ciencia pública | |
| ● AD_O_HAYASHIDA | 330 |
| Recuento de algunas estrategias educativas implementadas por los Museos y Centros de Ciencia ante el cierre por COVID-19 | |
| ● AD_O_HERNÁNDEZ MURILLO | 335 |
| Ciencia Ciudadana | 342 |
| CIENCIA CIUDADANA – CREATIVIDAD | 343 |
| Educação Médica, Diagnóstico Laboratorial das Doenças Hepáticas e Cidadania: Possíveis Aspectos | |
| ● CC_C_ÁVILA | 343 |
| GeoVin: una apuesta por la participación, la educación y la comunicación de la ciencia en torno a la problemática de Chagas | |
| ● CC_C_DIBENE | 352 |
| Conteúdos negligenciados no ensino de ciências: influências das relações interpessoais na tomada de decisões | |
| ● CC_C_LORENZI | 359 |
| Proyecto piloto para implementar un proyecto de participación ciudadana en el escalamiento de ionogramas del Radio Observatorio de Jicamarca | |
| ● CC_C_STROBBE | 367 |

**Los murciélagos y la ciudadanía de Lima,
del temor al involucramiento**

● CC_C_VILCHEZ 374

CC – SALUD 381

**La Red de clubes de ciencia
ensambla dispositivos para medir CO₂**

● CC_S_CRAMER 381

CC – PROMOCIÓN ODS 384

Ciencia Ciudadana por el agua

● CC_ODS_NUÑEZ 384

Educación en Museos 391

EDUCACIÓN EN MUSEOS – CREATIVIDAD 392

**Depois do incêndio, a pandemia:
sobre (re)inventar a Educação Museal
no Museu Nacional do Rio de Janeiro**

● EM_C_COSTA 392

**“Lucy la estrella primitiva” un cómic
para la comunicación de la evolución humana
con enfoque de género**

● EM_C_GONZÁLEZ SANTIAGO1 400

**“Érase una vez, la evolución humana”: Una propuesta
de diseño de materiales y estrategias para la comprensión
de la evolución humana con enfoque de género**

● EM_C_GONZÁLEZ SANTIAGO2 409

**Iniciativa “Laboratorios portátiles” en la Araucanía (Chile):
el desafío de la divulgación científica en tiempos de pandemia**

● EM_C_RAMÍREZ FLORES 419

**“Fortalecer la enseñanza científica en educación media,
a través del desarrollo de módulos experimentales
en biología molecular y biotecnología”**

● EM_C_SAID 426

**“Cápsula a Marte”:
desde la planificación hasta el lanzamiento**

● EM_C_VILLORDO 434

EM – INCLUSIÓN**442**

Acessibilidade e inclusão para pessoas com deficiência visual a partir de narrativas de mediadores de museus de ciências do Rio de Janeiro

● EM_I_BARROS 442

Clubes de ciências em museus como política pública para mitigação das desigualdades culturais no território carioca

● EM_I_DE SÀ 450

Estratégias de divulgação e popularização da ciência para surdos em museus de ciências acessíveis brasileiros

● EM_I_HECK 457

La enseñanza no formal de la Geografía en educación básica con base en el teatro popular como recurso lúdico

● EM_I_MENDOZA 462

Onde estão as crianças? Uma análise do guia de Centros e Museus de Ciências da América Latina e do Caribe

● EM_I_SANTOS 469

EM – PROMOCIÓN ODS**476**

Diseño e implementación del curso “Comunicación oral y escrita para la sustentabilidad”

● EM_ODS_LUNA 476

Aportes para el desarrollo de la cultura oceánica: el programa Escuelas Azules de Argentina

● EM_ODS_MOLINAS 481

EM – OTROS**489**

La pandemia y la construcción de memoria

● EM_O_BETANCOURT 489










Pasantías Regionales Escolares, PaREs

● EM_O_HUERTA 498

De la reproducción a la transformación. Aportes de las pedagogías críticas y latinoamericanas a la educación en los museos de ciencias

● EM_O_PEDERSOLI 504

| | |
|---|------------|
| <p>El museo un escenario para los maestros. Parque Explora y el desarrollo profesional docente</p> <p>EM_O_VALENCIA</p> | <p>511</p> |
| <p>Periodismo científico 518</p> | |
| <p>PERIODISMO CIENTÍFICO – CREATIVIDAD 519</p> | |
| <p>Projeto “Como Aprender?”: Simplificando e Popularizando as Pesquisas Sobre Ensino e Aprendizagem</p> <p>PC_C_KIKUCHI</p> | <p>519</p> |
| <p>PC – OTROS 524</p> | |
| <p>Hacia una campaña intensiva para usar energías renovables</p> <p>PC_O_TONDA</p> | <p>524</p> |
| <p>Profesionalización 527</p> | |
| <p>PROFESIONALIZACIÓN – CREATIVIDAD 528</p> | |
| <p>Grupos focais on-line na pesquisa em divulgação científica: um relato de experiência</p> <p>P_C_BORGES</p> | <p>528</p> |
| <p>Recreación en Cadena y la construcción de la comunidad de talleristas en México</p> <p>P_C_GARCÍA-GUERRERO</p> | <p>535</p> |
| <p>Encuesta sobre la realización de actividades de ciencia recreativa en México durante la epidemia de COVID-19</p> <p>P_C_GONZÁLEZ-REYES</p> | <p>542</p> |
| <p>Formación de Divulgadores Científicos, desde y para Antofagasta</p> <p>P_C_HAYASHIDA</p> | <p>547</p> |
| <p>Rediseño de un diplomado para la adecuación de las necesidades de formación de profesionales en comunicación pública de la ciencia mediante un proceso de evaluación educativa</p> <p>P_C_HERNÁNDEZ</p> | <p>553</p> |
| <p>Políticas públicas para impulsar la cultura científica: Convocatoria FONCYT</p> | |

| | | |
|---|--|------------|
|  | P_C_MARTÍNEZ | 560 |
| | Presentación de la Especialización en Comunicación de la Ciencia y la Tecnología, Udelar, Uruguay | |
|  | P_C_MARTÍNEZ DEBAT | 567 |
| | Presentación de resultados: Evaluación de impactos y procedimientos de formación experimental en CTIM a través del desarrollo de cursos para docentes durante el periodo 2014-2020. | |
|  | P_C_MATEOS | 573 |
| | Discursos, Ciência e Espetáculo: um workshop interdisciplinar de formação de mediadores culturais | |
|  | P_C_SOUSA | 581 |
| P – FAKE NEWS | | 588 |
| | COVID-19 nas favelas do Rio de Janeiro: o uso do Twitter por coletivos de comunicação comunitários para combater a desinformação científica | |
|  | P_FN_NEVES | 588 |
| P – INCLUSIÓN | | 595 |
| | Centros e museus de ciências brasileiros e o diálogo com o público em vulnerabilidade social do território: práticas que constroem legado social | |
|  | P_I_MENEZES | 595 |
| P – SALUD | | 602 |
| | Efecto de la pandemia de COVID-19 en la percepción sobre la ciencia y las intenciones de estudio de los jóvenes mexicanos | |
|  | P_S_PERELMAN | 602 |
| | Controvérsia e saúde: a cobertura sobre a “pílula do câncer” em dois jornais do Rio de Janeiro | |
|  | P_S_RAMALHO | 610 |
| P – OTROS | | 617 |
| | Museos de Arte, Ciencia, Tecnología e Innovación de Guadalajara retos y desafíos ante el COVID 19 | |
|  | P_O_CALDERÓN | 617 |

| | | |
|--|--|------------|
| Museus e Centros de Ciências na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Brasil: um panorama | | |
|  P_O_DIAS DA SILVA | | 623 |
| Comunicação científica de tecnologias agropecuárias – dois casos de sucesso no Brasil | | |
|  P_O_DOMICIANO | | 630 |
| Comunicar ciencias en pandemia: Las narrativas de las Universidades Nacionales de Argentina en redes sociales. | | |
|  P_O_FAZIO | | 637 |
| Diagnóstico de públicos del Museo Geológico Nacional “José Royo y Gómez” | | |
|  P_O_GRISALES | | 646 |
| Evaluación de las estrategias de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en la Universidad de los niños EAFIT | | |
|  P_O_LONDOÑO | | 652 |
| Estrategia para una representación divulgativa de los debates fundamentales en la ciencia: el caso de la física cuántica | | |
|  P_O_OLIVO | | 659 |
| Los expertos y los ciudadanos opinan: ¿Qué ciencia necesita el ciudadano común? | | |
|  P_O_PADILLA | | 665 |
| Colección “Gradiente” de SOMEDICyT: Libros de divulgadores para divulgadores | | |
|  P_O_PATÍÑO1 | | 672 |
| Día Internacional de la Cultura Científica | | |
|  P_O_PATÍÑO2 | | 679 |
| Mantener el horizonte en tiempos de crisis. Aportes desde una experiencia de formación de educadores en un programa universitario de popularización de las ciencias | | |
|  P_O_REY | | 685 |
| Materia, un estudio de caso sobre perspectivas generacionales y comunicación de la ciencia | | |
|  P_O_RUBIALES | | 692 |
| Programa del Congreso | | 700 |
| PROGRAMA | | 701 |

