

ISBN 978-987-688-335-1

e-book

SSS
- CAFÉ -
CIENTIFICO



Comunicación pública de la ciencia

¿Cómo lo hacemos nosotros y cómo lo hacen otros?

*María Fernanda Melgar, Analía Claudia Chiecher, Paola Verónica Paoloni
y Juan Francisco Defendi*

(Compiladores)

C*VE
Colección Vinculación y Educación

UniRío
editora

Comunicación pública de la ciencia : ¿Cómo lo hacemos nosotros y cómo lo hacen otros? /
María Fernanda Melgar ... [et al.] ; compilado por María Fernanda Melgar ... [et al.] ; prólogo
de Juan Miguel Marioli. - 1a ed. - Río Cuarto : UniRío Editora, 2019.

Libro digital, PDF - (Vinculación y educación)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-688-335-1

1. Comunicación Científica. 2. Ciencia. 3. Comunicación Pública. I. Melgar, María Fernanda, comp.
II. Marioli, Juan Miguel, prolog.

CDD 507

Comunicación pública de la ciencia. ¿Cómo lo hacemos nosotros y cómo lo hacen otros?

María Fernanda Melgar, Analía Claudia Chiecher y Paola Verónica Paoloni y Juan Francisco Defendi
(*Compiladores*)

2019 © by *UniRío editora*. Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta Nacional 36 km 601 – (X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel: 54 (358) 467 6309
editorial@rec.unrc.edu.ar.
www.unirioeditora.com.ar

Primera Edición: *junio de 2019*

ISBN 978-987-688-335-1



Este obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina.

http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/deed.es_AR



Uni. Tres primeras letras de "Universidad". Uso popular muy nuestro; la Uni.
Universidad del latín "universitas" (personas dedicadas al ocio del saber),
se contextualiza para nosotros en nuestro anclaje territorial y en la concepción
de conocimientos y saberes construidos y compartidos socialmente.
El río. Celeste y Naranja. El agua y la arena de nuestro Río Cuarto
en constante confluencia y devenir.
La gota. El acento y el impacto visual: agua en un movimiento
de vuelo libre de un "nosotros".
Conocimiento que circula y calma la sed.

Consejo Editorial

Facultad de Agronomía y Veterinaria
Prof. Laura Ugnia y Prof. Mercedes Ibañez

Facultad de Ciencias Económicas
Prof. Nancy Scattolini y Prof. Silvia Cabrera

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas
y Naturales
Prof. Sandra Miskoski

Facultad de Ciencias Humanas
Prof. Gabriel Carini

Facultad de Ingeniería
Prof. Marcelo Alcoba

Biblioteca Central Juan Filloy
Bibl. Claudia Rodríguez y Prof. Mónica Torreta

Secretaría Académica
Prof. Ana Vogliotti y Prof. José Di Marco

Equipo Editorial

Secretaria Académica: *Ana Vogliotti*
Director: *José Di Marco*
Equipo: *José Luis Ammann, Daila Prado, Maximiliano Brito,
Ana Carolina Savino, Soledad Zanatta, Lara Oviedo,
Roberto Guardia y Daniel Ferniot*



ÍNDICE

Prólogo	6
Juan Miguel Marioli	

Capítulo 1. Cultura Científica y Universidad. Diferentes estrategias de Comunicación Pública de la Ciencia	8
María Fernanda Melgar, Analía Claudia Chiecher y Paola Verónica Paoloni.	

SECCIÓN NUESTRAS EXPERIENCIAS

Capítulo 2. Villa de la Concepción: Marcas del pasado en el presente	13
María Rosa Carbonari.	

Capítulo 3. ¿Qué onda con la biodiversidad? Descubriendo nuestra fauna nativa	21
Vanessa Serafini, Facundo Contreras y José Coda.	

Capítulo 4. Energía solar: ¿Desafío para el futuro?	29
Rodolfo Stoll.	

Capítulo 5. Frascos repletos de historias mínimas	34
Romina Elisondo y María Fernanda Melgar.	

Capítulo 6. Ciencia ¡En todos lados!	41
Andrea Fantini.	

SECCIÓN OTRAS EXPERIENCIAS DE COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA

Capítulo 7. Aprender para no olvidar: la divulgación como herramienta universitaria ...	49
J. M. López Nicolás, D. Roca Marín, M. Martínez Fernández, E. Garrido Huarte, L. Serrano Pascual, R. Hernández Cardeñas, R. González García, J. M. Rodríguez Ros.	

Capítulo 8. Creando Vocaciones con Ciencia. Ciencia, tecnología e ingeniería en la escuela	59
Pablo Donolo, Cristian De Angelo, Martín Pezzani.	
Capítulo 9. La ciencia es para cualquiera, la ciencia es ciudadana	67
Diego Torres.	
Capítulo 10. Ciencia Monstruosa	75
Alberto Díaz Añel.	

SECCIÓN CONOCIENDO LO QUE PIENSAN LOS PÚBLICOS

Capítulo 11. Adolescentes... ¿Conectados con la CIENCIA?	82
Analía Claudia Chiecher, María Fernanda Melgar y Jacqueline Elizabet Moreno.	



PRÓLOGO

Por Juan Miguel Marioli

Es Licenciado y Doctor en Química por la Universidad Nacional de Río Cuarto. Realizó una estancia de Posgrado en la Universidad de Kansas, Estados Unidos. Desde 1992 es docente e investigador en la Universidad Nacional de Río Cuarto. Ha publicado numerosos artículos en revistas internacionales con referato, como así también capítulos de libros en el área de la química analítica. En la actualidad se desempeña como Secretario de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Correo electrónico: juanmmarioli@gmail.com

APOSTAR A LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO

La ciencia, la tecnología y la innovación juegan un papel muy importante en el “desarrollo social” en su sentido más extenso, esto es, dicho concepto se expande y se lo concibe como un desarrollo integral y sostenido de la sociedad, no sólo desde lo económico sino también en todos sus aspectos. Me refiero a la satisfacción de todas las necesidades del ser humano, su bienestar, sus derechos en amplio sentido, su educación, un medio ambiente limpio y un plano de igualdad entre sus integrantes. De esta manera, se entiende que el “desarrollo social integral” implica no solo al desarrollo económico, sino que otras necesidades también deben ser satisfechas.

En su informe del año 2015 “Informe de la UNESCO sobre la ciencia: Hacia 2030¹”, esta organización mostraba que a nivel mundial la inversión

promedio que realizan los países en Investigación y Desarrollo (I+D) se había incrementado en aproximadamente un 30,6% en el período 2007-2013. Comparado con el Producto Bruto Interno (PBI) promedio mundial, el Gasto Bruto en Investigación y Desarrollo (GBID) promedio mundial mostró un crecimiento más acelerado, pasó del 1,57% en el 2007 al 1,70% en el 2013, lo que mostraría el interés creciente de la comunidad internacional en invertir en I+D². Particularmente, fueron los países asiáticos los que lideraron este incremento en I+D, con la República China a la cabeza ya que duplicó con creces dicha inversión, alcanzando en el 2013 el valor de 2,08% en la relación entre el GBID y el PBI, encaminándose a llegar al 2,5% hacia el 2020.

Más recientemente, en junio de este año, la Conferencia Regional de Educación Superior (CRES)

¹ “Informe de la UNESCO sobre la ciencia: Hacia 2030 - Resumen”, Ediciones UNESCO, Paris 07 SP, Francia.

² Símbolo de *Investigación y Desarrollo*, que se aplica a los departamentos de investigación públicos o privados encaminados al desarrollo de nuevos productos o la mejora de los existentes por medio de la investigación científica.

desarrollada en la ciudad de Córdoba (Argentina), emitió el documento propositivo “La investigación científica y tecnológica como motor del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe”. En dicho documento se retoma la aseveración de la UNESCO en relación a que tanto la ciencia como sus aplicaciones son indispensables para el desarrollo integral de los pueblos. También se avanza en el concepto de que el incremento de los conocimientos permite el desarrollo de los pueblos y, a nivel individual, el de las personas: *mientras más circula el conocimiento, más se cultiva el pensamiento*. Se enfatiza, además, que el conocimiento debe ser considerado como un derecho humano universal, un bien público y social. Para facilitar esto último, es decir, el empoderamiento de los conocimientos científicos por la sociedad toda, es necesario lograr que las instituciones productoras del conocimiento científico (como universidades, laboratorios, institutos de investigación y organizaciones similares) interactúen con la sociedad de forma tal que esta última sea un sujeto activo en la cogeneración de conocimiento. El buen funcionamiento de un sistema de ciencia y tecnología depende crucialmente de las vocaciones científicas que seamos capaces de generar en los jóvenes, del aprecio y respaldo de la población que haga más improbables los recortes políticos en tiempos de dificultad, de la sensibilización de gestores y empresarios, es decir, de la *cultura científica* que tenga la población.

Es en el marco descrito en los párrafos anteriores que las actividades de la “Comunicación Pública de la Ciencia” cobran realmente dimensión. Por ello, la Universidad Nacional de Río Cuarto creó en el año 2018 su “Centro de Cultura Científica”, estructura transversal a las Secretarías de Ciencia y Técnica, Posgrado y Cooperación Internacional, Extensión y Desarrollo, Académica, de Bienestar y General, bajo la coordinación general y administrativa de la primera. Las actividades de este centro están dirigidas fundamentalmente a generar en la sociedad una *cultura científica* mediante procesos de comunicación social, tanto en la ciudad como en la región, de los procesos y resultados de las actividades

científicas que la universidad realiza. De esta manera, se fomentará la interacción entre la comunidad universitaria toda y el público en general (tanto en sectores etarios, cuanto sociales), instituciones de toda índole (municipios, establecimientos educativos de todos los niveles, etc.) en búsqueda de la promoción de actividades y resultados, además de reflexionar sobre el papel de la ciencia y el quehacer científico y sus posibles usos sociales.

Por otro lado, el Ciclo Café Científico nace originalmente como una iniciativa conjunta de la Secretaría de Extensión y Desarrollo de la UNRC, el Instituto de Extensión de la Universidad Nacional de Villa María y la organización social SEJUS³. Posteriormente es incorporado al Centro de Cultura Científica de la UNRC. El Café Científico es una propuesta de educación informal, que tiene por objetivo generar espacios de encuentro entre investigadores, docentes y público interesado en diversos temas, investigaciones y disciplinas científicas. Mediante actividades de Comunicación Pública de las Ciencias se busca generar una articulación entre la Universidad y la sociedad, a la vez de ofrecer imágenes contextualizadas de los científicos como trabajadores. Los libros electrónicos “Ciencia con aroma a café. Los científicos y la comunicación pública de su quehacer” y “¡Otro café por favor! Los científicos y sus relatos” fueron excelentes frutos de las realizaciones de los ciclos del “Café Científico”.

En esta tercera oportunidad he sido invitado a presentar un nuevo fruto de la realización del ciclo “Café Científico”. Lo hago con el gran gusto de reconocer la tarea desarrollada por aquellas personas que día a día ponen todo su empeño en mantener viva la llama que calienta el “Café Científico”. También en reconocimiento a “los ingredientes” del Café Científico, es decir, a todos los participantes del ciclo que hacen posible la tarea de *comunicar públicamente* el quehacer científico, en el convencimiento pleno de que una sociedad con mayor y mejor conocimiento puede ser una sociedad más justa y desarrollada plenamente.

Amigos lectores, basta de palabras, los dejo con los autores...

ÍNDICE

³ María F. Melgar, Ariel Ferreira Szpiniak, María Reineri, Pedro E. Ducanto, Cap. 14. “Experiencia de Comunicación Pública de la Ciencia en la historia de la UNRC y el ciclo Café Científico” En Vogliotti, A; Barroso, S y Wagner, D. (Compiladoras) “45 años no es nada... para tanta historia”.. UniRío Editora, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina, 2016.



CAPÍTULO 1

Cultura Científica y Universidad. Diferentes estrategias de Comunicación Pública de la Ciencia

Por María Fernanda Melgar, Analía Claudia Chiecher y Paola Verónica Paoloni

María Fernanda Melgar. Es Doctora en Psicología por la Universidad Nacional de San Luis, Máster en Psicología de la Educación por la Universidad de Murcia y Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad Nacional de Río Cuarto. Becaria Posdoctoral del CONICET y Docente de la UNRC. Coordina el Ciclo Café Científico desde 2015.

Correo electrónico: fernandamelgar@gmail.com

Analía Claudia Chiecher. Es Doctora en Psicología por la Universidad Nacional de San Luis, Licenciada en Psicopedagogía, Magíster en Educación y Universidad por la Universidad Nacional de Río Cuarto. Investigadora del CONICET y Docente en la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Correo electrónico: achiecher@hotmail.com

Paola Verónica Paoloni. Es Doctora en Psicología por la Universidad Nacional de San Luis; Magíster en Educación y Universidad y Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad Nacional de Río Cuarto. Investigadora de CONICET y Docente de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Correo electrónico: paopaoloni17@hotmail.com

Resumen

En el capítulo comentamos ideas que han guiado el desarrollo del Ciclo Café Científico en la Universidad Nacional de Río Cuarto. Comentamos algunos aspectos referidos a las relaciones cultura científica y universidad. Nos detenemos en la presentación de la organización de los diferentes capítulos del libro.

Palabras clave. universidad, cultura científica, café científico.

Abstract

In the chapter we discuss ideas that have guided the development of the Scientific Coffee Cycle at the National University of Río Cuarto. We comment some aspects related to the relations scientific culture and university. We stop at the presentation of the organization of the different chapters of the book

Keywords. University, scientific culture, scientific coffee.

En el Instituto la gente se reunía al mediodía, para seminarios de trabajo, comentarios de la bibliografía; y también para almorzar. Un tema de conversación bastante habitual era que lo que hacíamos era completamente desconocido para los argentinos –estoy hablando de principios de los años ochenta-; teníamos resultados exitosos, que tenían resonancia internacional, pero el país no se enteraba

Enrique Belocopitow⁴

Fuente: <https://goo.gl/pPKs5J>

CULTURA CIENTÍFICA Y UNIVERSIDAD

El trabajo de los científicos suele ser valorado de manera positiva por gran parte de la población. Uno de los resultados de la Cuarta Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología señala que una proporción creciente de la población encuestada percibe que los científicos y tecnólogos tienen una profesión prestigiosa. Además, el Informe indica que en el año 2006, la mitad de los argentinos creía que la ciencia era socialmente prestigiosa. En el año 2012 esta cifra se había elevado al 65% de la población, volviendo a crecer en la última encuesta hasta tornarse la opinión de siete de cada diez personas encuestadas. En contrapartida, la idea de que la ciencia no goza de prestigio en la sociedad decayó en el orden de quince puntos entre los años 2006 y 2015 (Arber y Polino, 2016: 12).

En general, *ser científico o científica*, goza de cierto prestigio. La palabra de los científicos suele tomarse como referencia de autoridad en temas muy diversos. Sin embargo, existen ciertas representaciones estereotipadas acerca de esta actividad y de quienes se dedican a ella. En el capítulo de un libro⁵ que escribimos en 2015, presentábamos diferentes resultados de investigaciones realizadas con grupos de niños y jóvenes en nuestro país y en otros. Las representaciones sobre los científicos son similares y en cierto sentido estereotipadas para ambos grupos. Tanto niños como jóvenes suelen asociar a los científicos con personas inteligentes, de sexo masculino, que trabajan en solitario y en el contexto de un laboratorio. ¿Cómo lograr paulatinamente que estas ideas se vayan modificando? Pensamos que la pregunta es compleja, y que las respuestas son múltiples, no encontramos una única solución. Sin embargo, vamos intentando

estrategias que desde nuestro accionar nos permitan visibilizar los modos de hacer ciencia en las universidades nacionales.

Entendemos que la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC en adelante) es una herramienta interesante para promover visiones más contextualizadas del trabajo científico y de la ciencia en general. Además, consideramos que desde las diferentes estrategias y propuestas de CPC es posible promover una cultura científica. La perspectiva de promoción de la cultura científica, refiere al menos a dos aspectos; por un lado, a la idea de lograr un entorno social general de apreciación, valoración y apoyo *de y a* la ciencia, en el que cobran sentido las prácticas destinadas a promover la circulación y comprensión del conocimiento y a mejorar la implicación ciudadana. Por otro lado, promover una cultura científica, refiere a la consideración de los modos por lo que las personas y la sociedad se apropian de la ciencia y la tecnología, modos que incluyen las iniciativas generadas desde el ámbito de las políticas públicas.

En este sentido, señalan Cortassa y Polino (2015) que se observa un creciente interés enmarcado en las políticas públicas de ciencia y tecnología de diferentes países de Iberoamérica, que se traducen en prácticas y acciones concretas que incluyen la creación de áreas institucionales específicas; documentos públicos tales como leyes, reglamentaciones y disposiciones; y la implementación de un conjunto de propuestas impulsadas desde el sector público (congresos, concursos, ferias, entre otros).

En el ámbito de las políticas públicas relacionadas a la promoción de la cultura científica por medio de acciones de CPC, las universidades son clave

⁴ Fue un químico argentino, creador del Programa de Divulgación Científica y Técnica en 1985. Para conocer más del Programa puede consultar este link <http://www.leloir.org.ar/comunicacion-de-la-ciencia/programa-de-divulgacion/>. Para conocer más de Enrique puede leer esta nota http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/entrevistas/avances_cientificos/entrevista_enrique_belocopitow.html.

⁵ Ciencia con aroma a café. Los científicos y la comunicación pública de su quehacer. Recuperado el 16 de septiembre de 2018 de <https://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/repositorio/978-987-688-194-4.pdf>.

para entender la producción de conocimientos y el marco social en el cual se han desarrollado importantes actividades de vinculación con la sociedad (Cortassa y Polino, 2015). Entendemos que las universidades nacionales tienen un papel relevante en la democratización de la producción del conocimiento y de la información, así como en la democratización de la construcción de conocimientos sociales, reconociendo y socializando las experiencias de instituciones y organizaciones en los múltiples saberes existentes. En este sentido, las universidades nacionales resultan instancias necesarias para propiciar la articulación con las comunidades donde desarrollan sus actividades (Melgar *et al*, 2016).

En la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC en adelante) desde 2015 se realiza el Ciclo Café Científico. Inicialmente el Ciclo se desarrolló desde la Secretaría de Extensión y Desarrollo; entre sus objetivos se destaca el de realizar vinculación con el medio a través de la CPC generando espacios de encuentro entre investigadores, docentes y público interesado en diversos temas, investigaciones y disciplinas científicas. Para el desarrollo del ciclo es fundamental contar con el compromiso de la comunidad de investigadores. Coincidimos con los planteos de Cortassa y Polino (2015): *un agente fundamental de las prácticas institucionales de comunicación pública del conocimiento es la propia comunidad de investigadores y tecnólogos; de hecho, es difícil suponer que esta clase de iniciativas lleguen a buen término sin su disposición a involucrarse de manera activa y comprometida* (pág. 24). En nuestra experiencia, observamos que año a año aumenta el número de docentes e investigadores, así como los esfuerzos institucionales (que implican un reconocimiento académico de la tarea), invertidos para lograr un fomento de la cultura científica de la UNRC y de su vinculación con la ciudad de Río Cuarto y la región por medio de la CPC.

En el desarrollo histórico de la UNRC se han observado diferentes iniciativas tendientes a promover la CPC, sin embargo a partir del análisis de sitios web y documentos institucionales se visualiza que algunas desaparecen con los cambios de gestión, son inestables en el tiempo, ligadas a determinadas Facultades y disciplinas (Melgar *et al*, 2016). El Ciclo Café Científico permitió identificar cierto interés en la comunidad (público general, escuelas, municipios) en conocer cómo se trabaja científicamente en la Universidad, qué investigaciones se realizan, asimismo observamos que los científicos de diferentes disciplinas se comprometieron en comunicar sus trabajos, dedicando tiempo y esfuerzos extras.

Las experiencias en el Café, sirvieron para comenzar a delinear el *Centro de Cultura Científica* de la UNRC⁶. De esta estructura forman parte la Secre-

taría de Ciencia y Técnica, la Secretaría de Extensión y Desarrollo, la Secretaría Académica y la Secretaría de Posgrado y Cooperación Internacional, siendo la coordinación general y administrativa competencia de la primera. Son objetivos del Centro de Cultura Científica: construir un espacio permanente de diálogo entre la comunidad científica de la Universidad Nacional de Río Cuarto y la sociedad que la circunda y le da sustento a su accionar; poner en valor la tarea de los investigadores en su conjunto y los resultados obtenidos; estimular vocaciones científico-tecnológicas en la sociedad; promover y acercar a todos los miembros de la comunidad universitaria a experiencias de comunicación, mediante la implementación de nuevas formas de intercambio de saberes; identificar problemáticas de interés para la población y traducirlas a producciones comunicacionales concretas que las aborden; promover la comunicación y la difusión de la actividad científica que se determine como de interés para el territorio de influencia de la UNRC, pudiéndose ampliar estas, según proyectos e iniciativas que surjan en el seno de los organismos que la componen; promover la investigación acerca de los públicos que participan en las diferentes estrategias de CPC.

El Centro de Cultura Científica de la UNRC se presenta como un marco desde el cual delinear diferentes acciones y propuestas que visualizan y ponen en valor la ciencia como parte del patrimonio cultural de la ciudad de Río Cuarto. Una de las líneas de investigación que se desprende de las acciones del Centro es el *estudio de públicos* que participan de las diferentes propuestas del Ciclo Café Científico. La idea de *públicos* refiere a la consideración de las personas que asisten a las actividades del café, no como una entidad homogénea, sino como un conjunto diverso, tanto como las circunstancias que enmarcan los encuentros de los grupos sociales con la ciencia. Los públicos son entonces heterogéneos en sus identidades, expectativas, intereses, valoraciones, conocimientos y actitudes. Conocerlos, saber de sus gustos y preferencias, de aquello que esperan y también de lo que no esperan, de sus ilusiones y motivaciones al asistir al encuentro con un científico, se torna de vital importancia para el logro de una verdadera y genuina apropiación social de la ciencia (Chiecher *et al*, 2017).

Con el objetivo de conocer las percepciones de los diferentes públicos desarrollamos durante 2018 un proyecto de investigación denominado *Comunicación Pública de la Ciencia en contextos educativos diversos. Percepciones de los participantes*, financiado en el marco de los proyectos de incentivo a la promoción del trabajo de Grupos de Reciente Formación con Tutores del Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno de la provincia de Córdoba. En el capítulo 11 de este libro compartimos algunos resultados ge-

⁶ Expte. 127055/ Res. CS. 020/2018.

nerales de las percepciones de un grupo de estudiantes de escuelas de nivel medio de la región.

Diferentes modos de Comunicación Pública de la Ciencia

En este apartado referimos de manera general a la organización que presenta el libro. El tercero de una colección⁷ que tiene por objetivo socializar y compartir las experiencias de CPC realizadas en el marco del Ciclo Café Científico. El aspecto distintivo de esta edición, es que además de comentar las propuestas propias decidimos invitar a otras personas e instituciones que realizan actividades de CPC en nuestro país y en otros países, en nuestra universidad y en otras universidades. El propósito es visibilizar el esfuerzo y compromiso de diferentes sujetos e instituciones en la comunicación y promoción de la cultura científica.

El libro se encuentra organizado en tres secciones. La primera sección se denomina *Nuestras experiencias*, en ella se comentan diferentes propuestas realizadas en la Tercera Edición del Café Científico de la UNRC. El capítulo 2 presenta brevemente algunas ideas sobre huellas del pasado en el presente de la ciudad de Río Cuarto. El capítulo 3, 4 y 5 narran las propuestas de diferentes investigadores realizadas en una Jornada de CPC en la localidad de Alejandro Roca. Las propuestas estuvieron dirigidas a estudiantes de nivel primario, medio, docentes y público en general. Biodiversidad, energía solar, agroecología y creatividad fueron los temas que se trabajaron en el desarrollo de la Jornada. La sección finaliza con el relato de la experiencia de una docente de nivel medio que participó en la organización e implementación del ciclo en Alejandro. La incorporación de la experiencia de los sujetos que participan como público del Ciclo, es un elemento diferente en esta edición del libro. El objetivo de la incorporación es visibilizar las percepciones y valoraciones de quienes participan como público para continuar pensando en propuestas.

La segunda sección se denomina *Otras experiencias de Comunicación Pública de la Ciencia*. Está organizada en 4 capítulos. El capítulo 7 comenta las acciones y propuestas realizadas por la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Murcia, España. En el capítulo 8 se relatan las acciones de un grupo de investigación de la UNRC con el objetivo de participar en la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología como

medio para promover vocaciones científicas. En el capítulo 9 conoceremos la iniciativa de Ciencia Ciudadana y Abierta denominada Cientópolis⁸. Finalmente en el capítulo 10 se presenta una iniciativa que une literatura, cine y ciencia, en un intento de desmitificar a los monstruos a partir de los conocimientos científicos.

La tercera sección se denomina *Conociendo lo que piensan los públicos*, en ella intentamos compartir resultados preliminares del estudio de públicos realizado por el equipo de investigación de reciente formación del que participan docentes, no docentes, becarios e investigadores⁹. La invitación es la misma que en otras ocasiones, usted puede leer todo el libro o solo aquellos capítulos que le interesen. Lo único que le pedimos es que no se olvide de preparar su taza de café para acompañarnos en este viaje...

Referencias Bibliográficas

Arber, G. y Polino, C. (2016) Cuarta Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia. Recueprado de <http://www.mincyt.gov.ar/estudios/cuarta-encuesta-nacional-de-percepcionpublica-de-la-ciencia-11656>.

Chiecher, A; Melgar, M. F, Ponzio G y Braccialarghe, T (2017). Los científicos y el público. El sabor del encuentro. En Melgar, M.F, Chiecher, A y Paoloni, P. (Compiladoras). ¡Otro café, por favor! Los científicos y sus relatos. Río Cuarto. Ed. UniRío. Recuperado de <https://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/repositorio/978-987-688-242-2.pdf>

Cortassa, C y Polino C (2015). La Promoción de la Cultura Científica. Un análisis de las políticas públicas. Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article6296>.

Melgar, M.F, Chiecher, A, Paoloni, P y Ferreira Spiniak, A. (2016). Ciencia con aroma a café. Los científicos y la comunicación pública de su quehacer. Río Cuarto. UniRío. Recuperado de <https://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/repositorio/978-987-688-194-4.pdf>.

ÍNDICE

⁷ Ciencia con aroma a café. Los científicos y la comunicación pública de su quehacer <https://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/repositorio/978-987-688-194-4.pdf> y ¡Otro café, por favor! Los científicos y sus relatos <http://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2018/08/978-987-688-242-2.pdf>.

⁸ Recuperado de <https://www.cientopolis.org/>

⁹ *Comunicación Pública de la Ciencia en contextos educativos diversos. Percepciones de los participantes*, en el marco del GRFT 26 2017 (Proyectos de Grupos de Reciente Formación con Tutores, aprobado por Resol 000109. Ministerio de Ciencia y Tecnología-Gobierno de la provincia de Córdoba. Equipo de investigación. Directora: María Fernanda Melgar. Tutora: Analía Chiecher. Miembros del equipo: Carolina Flores, Erica Kucharski, Alfio Finola, Jaqueline Moreno y Juan Defendi.



Sección

Nuestras Experiencias



CAPÍTULO 2

Villa de la Concepción: marcas del pasado en el presente

Por María Rosa Carbonari

Profesora en Historia por la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). Magister en Educación por la Universidad Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil y Doctora en Historia por la Universidad Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Es Profesora Asociada en la UNRC. Ha sido Coordinadora del Centro de Investigaciones Históricas de la UNRC e integra la Junta Académica del Doctorado en Ciencias Sociales de la UNRC.

Correo electrónico: marosacarbonari@hotmail.com

Resumen

El espacio se construye y se modifica históricamente y la temporalidad histórica se carga de registros espaciales. En su sentido se trata de reflexionar sobre la fundación del pueblo de la Concepción tratando de vincular la relación entre espacio y tiempo. En ello se invita a pensar el proceso de fundación de la villa en su particular espacialidad junto a registros que han dejado sus marcas hasta el presente y que continúan proyectándose. Se hace referencia al espacio anterior de su fundación, a los diferentes escenarios geográficos y al uso diferenciado de la sierra y el llano, junto a la política de urbanidad fronteriza al fundar la Villa de la Concepción del Río Cuarto en el “tránsito preciso” entre ciudades metropolitanas coloniales. Luego se menciona cómo la crisis del orden colonial implicó una desarticulación regional y, por tanto, una refuncionalización del espacio junto a la problemática fronteriza de arrastre colonial que fue concluida con el corrimiento de la frontera y la transformación de la villa en ciudad. A partir de entonces la antigua villa ingresa en la modernidad y en la ideología del progreso constante. Su historia se inscribe en función del futuro, apartando todo vestigio del pasado, dando origen a una ciudad moderna, y una historia sin aparente pasado. En tal sentido se trata de indagar sobre qué nos queda de su pasado fundacional.

Palabras clave: Espacio y tiempo, Villa de la Concepción, Pasado y presente.

Abstract

Space is constructed and modified historically and historical temporality is loaded with spatial registers. In this sense, it is about reflecting on the foundation of the town of La Concepción, trying to link the relationship between space and time. In this, the process of founding the town in its particular spatiality is invited to think along with records that have left their marks until the present and that continue to be projected. Reference is made to the previous space of its foundation, to the different geographical scenarios and to the differentiated use of the sierra and the plain, together with the policy of border urbanity when founding the Villa de la Concepción del Río Cuarto in the “precise transit” between colonial metropolitan cities. Then it is mentioned how the crisis of the colonial order implied a regional disarticulation

and, therefore, a re-rationalization of the space along with the border problems of colonial drag that was concluded with the shift of the border and the transformation of the town into a city. From then on, the old village enters modernity and the ideology of constant progress. Its history is inscribed in function of the future, separating all vestiges of the past, giving rise to a modern city, and a history without apparent past. In this sense it is about inquiring about what is left of its foundational past.

Keywords: Space and time, Villa de la Concepción, Past and present.

Pensar espacial e históricamente

El espacio se construye y se modifica históricamente y la temporalidad histórica se carga de registros espaciales. Así la fundación del pueblo de La Concepción del Río Cuarto es un dato, "*Río Cuarto, 10 de noviembre de 1786*", que cuenta con una explicación espacial y una explicación temporal que se entrelazan.

De ese modo, un dato de fundación, como la descripción de un átomo, no se comprende aisladamente. Un hecho solo se comprende mejor en la interacción con otros que constituyen un proceso histórico en un contexto espacial macro que lo explica y permite la producción de sentido a ese registro témporo-espacial. Por eso, sin restar importancia a los que producen el acontecimiento, los que participan en el mismo y las estrategias de acción que se desarrollan en el tiempo para mantener los fundamentos iniciales, esta reflexión invita a pensar el proceso de fundación de la Villa en la temporalidad del siglo XVIII y en su particular espacialidad: registros que han dejado sus marcas hasta el presente y que continúan proyectándose.

El espacio social anterior a la fundación: una historia rural no tan conocida

La conformación del espacio social actual es producto de un proceso construido históricamente y a su vez plataforma de las permanencias y transformaciones en el devenir. Por ello, las características del espacio natural, los usos que la población originaria dejó en éste y las transformaciones que luego sufrió desde fines del siglo XVI por acción de los españoles y las luchas por el dominio del territorio, marcaron las particularidades de la historia de la región y la localización de la villa.

El espacio natural: escenarios diferentes

En la región del sur del dominio español en América, geomorfológicamente se identificaron espacios diferenciados: la Sierra -Sierra de Los Comechingones, los cordones de Los Cóndores y de Las Peñas-, y la llanura pampeana, cruzada por diferentes cursos de ríos pluviales que tienen su origen en la propia sierra.

El uso diferenciado del espacio

El uso diferenciado de estos espacios por los habitantes originarios implicó modalidades distintas de usufructo de la naturaleza. Por un lado, los grupos étnicos de la zona serrana practicaban una economía que pretendía domesticar y dominar la naturaleza "natural". Sus rutinas sedentarias, les permitió constituir una "naturaleza social propia" y dejar varios registros de sus prácticas de sobrevivencia en este espacio. Por otro, los grupos étnicos que transitaban la llanura daban un uso distinto del espacio natural, su sobrevivencia dependía de apropiaciones, eran recolectores y cazadores y su localización era variable, más bien eran nómades.

Estas dos formas de aprovechamiento de la naturaleza, que pueden haber tenido sus contactos inter-étnicos, fueron transformadas ante la invasión de una cultura extraña, con principios de organización social distintos.

Las extracciones de los recursos de la naturaleza

Este nuevo grupo social, denominado genéricamente "españoles", consideró a la población originaria como parte de la naturaleza "natural". Así, sobre la población serrana se establecerá, a pesar de alguna resistencia, un dominio pleno –como en otros espacios del territorio americano-, y sobre la población originaria de la llanura se establecerá un litigio por el dominio del espacio inaugurando una "larga vida fronteriza". De ese modo, recibió la naturaleza (llanura e indio salvaje) la primera marca del estado inicial del español en esta tierra.

La región rural y marginal

La región del Río Cuarto, durante los siglos XVI, XVII, fue un espacio marginal del dominio español, pero sobre él se instalaron las prácticas de "premios" que legitimaron conquista. Ello se dio con el reparto de la "naturaleza encontrada": Encomienda (reparto de indios) y Mercedes (reparto de tierra). En este último hubo una mayor valorización del espacio serrano sobre la llanura. En la sierra no solo se encontraba el recurso "natural" de la mano de obra (aunque en menor densidad que otras regiones), sino que además los apropiadores de las tie-

rras pudieron articular sus intereses hacia la economía colonial localizada en el área neurálgica del Perú. El espacio serrano, entonces, resultó funcional a esa economía. Así, parte de la producción de estas tierras se vinculó a lo que se denominó el “espacio peruano”. En la llanura, en cambio, sin poder “reducir” al “indio salvaje”, por tanto sin contar con mano de obra y además con una peligrosidad constante por el control y dominio del recurso natural, la tierra no adquirió el mismo valor. No tuvieron valor para la producción, aunque sí valor estratégico por ser un paso de circulación entre Buenos Aires y Santiago de Chile.

En ese contexto de búsqueda de dominio sobre el espacio surgió la primera organización del territorio regional: el “Curato del Río Cuarto” a mediados del siglo XVIII, división administrativa eclesíastica que incluía tanto la sierra como la llanura en el sur cordobés. Sobre ese primer recorte se constituía la jurisdicción de la Villa de la Concepción que hasta fines del siglo XIX conformó una sola unidad administrativa y que tuvo el propio río como frontera-límite.

Pero las tierras del Río Cuarto comenzaron un proceso de fragmentación. La sierra comechingona continuó con el establecimiento de estancias en manos de los herederos de los premiados por la denominada “Conquista” y la sierra de Las Peñas tuvo nuevos propietarios que accedieron por compra y mantuvieron la producción vinculada a la economía del norte. Sus zonas fueron por entonces las máspreciadas económicamente. En la llanura, en tanto, a mediados del siglo XVIII, nuevos propietarios adquieren parcelas a través del arrendamiento y luego por la compra de tierras por empréstito, las que por su vez fueron perdidas por los herederos de los Conquistadores. Este parcelamiento menor (entre legua y legua y media) de las tierras en “río abajo” donde también se localizaba la Parroquia del río Cuarto, fue quizás la condición necesaria para que los “vecinos” propietarios próximos posibilitasen su nucleamiento para la constitución de un poblado.

La valorización del Espacio por su circulación más que su producción

Condiciones macro o estructurales de la historia incidieron en este espacio ya “parcelado” y nos permite hoy obtener datos de sus habitantes. La reestructuración del dominio español sobre América, sobre todo la constitución del Virreinato del Río de la Plata (1776), llevó a la elaboración de un censo poblacional de todo el territorio en 1778. En la región del Río Cuarto, este registro y la distribución entre los comisionados para su relevamiento posibilitó distinguir cuatro micro regiones: Tegua, Río (Cuarto) Arriba de espacios serranos, Río (Cuar-

to) Abajo y Frontera en la llanura. Allí estaban las familias propietarias y sus estancias productivas con sus dependientes: agregados, indios, esclavos. Constituían la “elite regional” del espacio sur de la jurisdicción de Córdoba:

Pero en el siglo XVIII, se producía también una mayor tensión entre la población hispano-criolla y los grupos étnicos no dominados en la llanura por la apropiación de los recursos. Ello significó la conformación de una marca defensiva colonizadora de toda la frontera sur, desde Buenos Aires hasta el Reino de Chile. Frontera que implicó, por un lado, el reconocimiento, a través de pactos, del “otro”, de los indios no dominados. Y, por otro, y a decir de Sobre Monte, la importancia de poner al “... *cubierto los caminos del Perú y Chile por donde en el día se hace el mayor Comercio*” (Informe de Sobre Monte al Virrey Loreto, 1785).

En esa marca, la fundación de un poblado en 1786 mostró la relevancia geopolítica de la región y, además cómo se reproducía localmente el dominio español. En ese escenario, Sobre Monte fue el representante del Reformismo Borbónico y del poder Ilustrado en la región. La valorización del espacio, con la fundación de poblado localizado en el “tránsito preciso”, como dice la Real Cédula de 1797 al elevarla a categoría de Villa, indica también el proceso de incipiente articulación del espacio regional a la economía atlántica. Muestra, además, el paulatino dominio del capital comercial y la introducción de productos “efectos de Castillas” sobre las producciones locales.

La urbanidad: la villa

En el proyecto de estabilizar la frontera frente a los indios del sur y reforzar la línea defensiva, las fundaciones de pequeños núcleos urbanos, como la villa Nuestra Señora de la Concepción y la Villa de La Carlota con sus respectivos cabildos, cambiarían el paisaje de la región. No fueron agrupamientos espontáneos, sino contruidos. Ello muestra que se pretendía, entonces, consolidar el dominio colonial.

Estas villas, núcleos expansivos de un sistema colonizador de carácter eminentemente urbano, servirían de defensa contra el indio, así como centro político, social, económico y religioso y escala en las comunicaciones del incipiente mercado interregional. En ellas comenzarían a residir los propietarios de las tierras aledañas que se transformarían en funcionarios civiles, políticos y militares de la localidad. Los funcionarios militares actuarían, fundamentalmente en el control fronterizo y los sacerdotes en la preservación del culto religioso entre los “vecinos”. Los “vecinos” -primeros pobladores-, pequeños representantes de los poderes civil, mili-

tar y religioso, eran de una u otra manera quienes presidían la incipiente colonización en esta región y representaban un bastión del nuevo orden español que se inmiscuía lenta y pacientemente sobre un territorio que buscaba dominarse.

“Agua, leña y pasto”

Pero ¿por qué estas coordenadas para la fundación de nuestra Villa? Sobre el curso del río Cuarto, en 1786 Sobre Monte llega al paraje de la Concepción identificando “*ser el Terreno de este Sitio uno de los mejores para Población formal, por la proporción en que se halla de Agua, Leña y Pasto y que puede ser bien defendido con el Fuerte de la Concepción... Teniendo asimismo presente quanto conviene reunir a poblacion las [treinta] familias dispersas para su utilidad y seguridad.*”¹. Y así “*juntó en menos de un año cuarenta y seis vecinos*”². Condiciones naturales y condiciones estratégicas hacen, entonces, de un espacio geográfico un espacio social, transformando el paisaje natural en un paisaje humanizado para que se repueblen los “*fértiles terrenos*”.

De ese modo, la fundación del pueblo Concepción es el resultado de un acto político del poder. Un acto político con el designio de ocupar la tierra y afirmar el derecho español sobre la misma. Decisiones racionalmente planificadas sobre una periferia amenazante. La arquitectura de ese nuevo paisaje se soporta en una práctica urbanística renacentista que se expresa en la ordenación y distribución del terreno entre los pobladores.

En la traza urbana, en forma de damero, se destaca una plaza en el centro rodeado por la tradicional institución cristiana: la iglesia. Al otro lado de la plaza, el cabildo, la nueva institución de la vida política. También en ese recuadro se expresa el privilegio dado a “*los vecinos más antiguos*”, en la distribución del pequeño espacio delineado. Estos “*vecinos*” conformarían la futura elite local. Así, sobre un paraje determinado, Sobre Monte arquitecta un paisaje humano que reproduce el imaginario social de una estructura colonial modernizadora. El reparto de los espacios es reflejo de las jerarquías sociales de la época.

De ese modo, el 11 de noviembre de 1786, no es para nosotros una mera datación cronológica sino que, desde una perspectiva procesual y contextual nos lleva a reflexionar sobre la fundación del pueblo de la Concepción (1786), su protagonismo y relación con la política borbónica de reestructuración

del Imperio Español en América.

En ese contexto, el interés de los medianos propietarios que accedieron a la tierra por fraccionamiento de parte de la antigua merced, por entonces con escaso valor económico (tierras marginales, en litigio constante por su dominio con los pueblos originarios y sin mano de obra “reducida” para su explotación), y la estrategia de ceder parte de sus terrenos para la fundación de un pueblo, quedaban en la historia y hacían de este espacio un vínculo directo a la jurisdicción de Córdoba.

Desarticulación regional, refuncionalización de la región y frontera en retracción

La ruptura del orden colonial, y por tanto la “desarticulación regional” del viejo sistema colonial, posibilitaría construir, muy lentamente, los mecanismos legales que permitirían ejercer de manera más lícita una práctica considerada de “contrabando” para el viejo sistema colonial centrado en el Perú.

En ese sentido, en el siglo XIX, la región del Río Cuarto entra en un tiempo de transición, la denominada “larga espera”, en la búsqueda de refuncionalizar el espacio sur de Córdoba para el litoral atlántico. En ese reacomodo, el espacio serrano pierde valor para la producción de la economía del norte o economía del interior, y el llano paulatinamente va adquiriendo mayor interés económico.

A excepción de los propietarios hacendados, que podían tener un excedente exportable fuera de la región (y paulatinamente reorientaban su producción al Atlántico), la estructura económica y social de la región (comparando censos de 1813 y 1869) era semejante a la de los tiempos coloniales, aunque con una retracción económica y social. Se daba así, una disminución demográfica (comparando los censos de 1822 y 1840) junto a una movilidad poblacional interregional: despoblamiento de algunos parajes rurales serranos (Achiras, Barrancas, La Esquina), despoblamiento de puestos fronterizos de la llanura (San Fernando, Santa Catalina, San Bernardo, Reducción, Villa de La Carlota) y crecimiento poblacional en el centro urbano de la Villa de la Concepción y la zona serrana más rica y más protegida desde la época Colonial: Las Peñas. La concentración urbana en la villa se explica por la búsqueda de protección de la propia población en la región fronteriza.

En el siglo XIX, la región del Río Cuarto que sostenía una problemática de arrastre estructural, -la

¹ Decreto de Fundación del Marqués de Sobre Monte, Concepción del Río Cuarto. AHC Reproducido en Historia de Río Cuarto de V. Barrionuevo Imposti. Tomo I. TIPENC. Bs. As. 1986 p. 61- 62.

² Relación de las medidas dictadas por el marqués de Sobre Monte. Gobernador intendente de la provincia de Córdoba 1785-1788, En La Revista de Buenos Aires Tomo IX. Año III Nro. 33. Enero 1866.

lucha por el dominio del espacio -malones, invasiones, entradas-, suma un conflicto coyuntural de la disputa por el dominio político del Estado entre los hispano-criollos. En ese transcurrir, se establece un abanico de alianzas de los locales con las distintas fracciones en conflicto por construir la hegemonía nacional, a la vez que cabalgaban de uno y otro lado de la frontera. Historia conflictiva y compleja la del Río Cuarto que la historiografía construida aun no alcanza a reflejar.

La propia desarticulación regional afectó a la economía de la región, al tiempo que las convulsiones políticas repercutieron en la población y en la propia Villa. La élite local, debía, entonces, posicionarse y generar estrategias propias en una zona que se iba despoblando y desabasteciendo a pesar de las distintas políticas de poblamiento.

El vaivén fronterizo de la población parecía, en el transcurso de la primera mitad del siglo XIX, una constante. Avances y retrocesos demográficos en la región estaban vinculados con los niveles de conflictividad de las relaciones entre el Estado y las comunidades indígenas no dominadas.

En el período, la región adquiere características de una frontera en retracción, aunque con una importancia geopolítica considerada por ser un espacio valioso de circulación. De ese modo la frontera no solo era un espacio de control de posibles “ataques” indios, sino también un lugar estratégico para la construcción de la nueva hegemonía. En ese espacio estaba localizado en la ruta por donde se movilizaban las distintas facciones en la lucha por el control territorial y la injerencia en la política porteña, así como también por las luchas de dominio en la gobernación de Córdoba, del Litoral y de Cuyo. Los distintos acontecimientos que se sucedieron en la región en las primeras décadas del siglo XIX son ejemplo de ello y explican también los vaivenes de la población.

El dominio del espacio fronterizo

Durante ese siglo, Río Cuarto fue “escenario, cuna y excusa”. La historiografía política de la Villa se ha encargado de contar casos como “el paso del chileno Carreras” en la región y como el sitio de Facundo Quiroga que diera origen al episodio de “los mártires riocuartenses”. Estas son las marcas que revelan la importancia de la localidad. Era la Villa-botín para las distintas facciones en pugna. Si bien había cierta vulnerabilidad en la frontera, su papel como nexo de comunicaciones era relevante: favoreció al capital comercial de nuevos propietarios extranjeros o vecinos residentes que la tomaron como estrategia, sustento y crecimiento. De ese modo, hacendados-militares, hacendados-comerciantes, labradores-comerciantes y labradores abastecieron, mantuvieron y asistieron a aquel es-

pacio fronterizo en retracción que intentaba recuperar su económica siendo vía de conexión entre el Litoral y el Pacífico.

A mediados del siglo XIX, en tanto, sobre todo luego del corrimiento fronterizo hacia el sur, se inaugura para la región y la villa otra historia. La década de 1870 fue decisiva. Desde 1869, la historia del Río Cuarto, luego de su travesía de la “larga espera”, se acelera y rápidamente se constituye, bajo los espejismos del “progreso”, la “civilización” en la supuesta “barbarie”. En 1871 fue el telégrafo, en 1873 la llegaba el Ferrocarril Andino, prueba de su vinculación con el litoral paranaense, y en 1874 un contingente de inmigrantes.

La civilidad en la villa y el abandono del pasado

La región, y desde ese momento, la flamante Ciudad de Río Cuarto, ingresa en la modernidad, en la ideología del progreso y su historia se construye a partir de ese punto: un imaginario que suspende el pasado y coloca a la sociedad en vista al futuro, al avance, al “siempre adelante...”. Así, cuando para los riocuartenses, la frontera espacial fue superada e incorporada para la civilización, se construyó una frontera mental sin límites en la teleología del progreso indefinido. El pasado fue vedado, renegado, apartado de la historia, solo venerado en función de las luces del progreso que debe desprenderse del mismo como centellas que iluminan el camino hacia el futuro. Porque el progreso arrasa al pasado y construye la civilidad.

A partir de entonces, las transformaciones locales y regionales se comprenden en el marco del capitalismo agrario. Es decir, la historia de la región a lo largo del siglo XIX sufrió el traspaso de una economía campesina de subsistencia (que junto a una mercantilización complementaria sustentada mayormente en la sierra) a una economía agraria de mercado (sustentada en la llanura), con la puesta en producción del espacio anteriormente vacío para el capital. Así, la lucha por el dominio del espacio y el dominio definitivo del mismo, fundamentalmente después de la denominada “conquista del desierto”, permitió construir un discurso histórico mostrando el avance de la civilización en la que el “indio salvaje” era un obstáculo a ser superado. Y así se construyó una historia de una “Villa heroica del Desierto”, como lo va a reflejar la canción que compuso Jorge Torre Vélez declarada de interés local (Ordenanza Municipal Nro 16 del 29/06/1973, Intendencia H. Mugnaini).

La ciudad, la modernidad y una historia sin aparente pasado

Villa transformada en ciudad en esa década decisiva (1870). Y es que la Villa pone en funcionamiento

los dispositivos necesarios de una modernidad excluyente bajo control del Estado Moderno: Municipalidad, Biblioteca, Escuelas, clubes, asociaciones civiles en manos de los nuevos propietarios de la tierra de la zona "liberada". En la década de los años 1880, en adelante, en pleno proceso de construcción de un nuevo orden social, "urbano" y "civilizado", la ciudad evidencia los mecanismos de introducción de esa nueva lógica de entender el mundo y lo hace a través de la rápida instalación en el "apenas ayer" de un mundo mitad salvaje mitad bárbaro. Se produce así un nuevo sentido cultural. La Escuela Normal y sus libros, por ejemplo, fueron un soporte material y los instrumentos para la circulación de la nueva cultura: la de la "civilidad". Como un nuevo producto cultural lanzado a la sociedad, estarán desde entonces, para ser apropiada y reproducida, por los sujetos que habitan este espacio, esa nueva cultura. Esas son las nuevas marcas de la modernidad.

En ese escenario el Estado Moderno y laico, debió enfrentar, también aquí como en otros espacios, a la Iglesia, su antigua aliada en la lucha por el control del territorio y sus habitantes. Mientras que la Iglesia, pretendía continuar con la formación de las "almas", el Estado inculcaba la formación del ciudadano, homogeneizando a toda la población que incluía a antiguos criollos propietarios y nuevos inmigrantes bajo una identidad positiva. Excluía, por tanto, a los indios, negros, mestizos, mulatos y cholos. Así, la historia reinventó su pasado; no a través de una identidad territorial fronteriza, sino en este caso, a través de una identidad universal: la de la civilización occidental. De esta manera, los habitantes de la antigua villa no tienen continuidad con su pasado colonial, sino con el hilo conductor de la cuna de la civilización occidental.

En ese contexto de modernidad excluyente y destructiva: ¿qué se constituye en pasado? Marcas de esa modernidad excluyente son hoy, el Museo del Andino y el Museo Histórico Regional. El primero simboliza dos de los pilares del progreso: el ferrocarril y la inmigración; y el segundo, el tercer pilar Casa de la Comandancia representando a la expansión de la frontera ejercida desde el poder coercitivo militar. Estos edificios son guardianes de esa memoria instalada en épocas modernas. Así como lo son las que acompañan a los espacios públicos (plazas y paseos y calles) y refuerzan esa nueva memoria. Allí está Roca y su nombre en la Plaza Roca. Boulevard Roca, Escuela Roca... ¿Qué hay antes de la década decisiva?, "desierto", "desolación", "vacío"... "pobreza"? ... ¿Qué marcas hay, entonces, del pasado colonial?

Damero inicial, valorización de la centralidad y modernidad destructiva

Somos producto de esa modernidad que des-

truye para construir, mientras se genera una valorización económica continua del espacio. Ello se ve reflejado en el establecimiento del damero inicial y en la valorización de todos los rincones. En ese cuadro, del espacio urbano, eje central es la plaza y a su alrededor, están los poderes que dominan.

En ese sentido, el damero es la cuadrícula del espacio al que recurren los distintos poderes y sobre el cual conviven o luchan por mantener su hegemonía, real o simbólica. En nuestro caso, con la conformación urbana de la Villa, se colindaron en su centro el poder político laico (el cabildo) y el poder de policía (la cárcel), junto al poder espiritual (la iglesia) y las casas de los "vecinos" propietarios "donantes" (la elite local que controla los distintos poderes). Luego, cuando el capital comercial invadió, éste buscó el dominio del espacio central y se instaló en los comercios a su alrededor. Pero en esa dinámica, posteriormente nuevos propietarios disputaron el espacio central con la destrucción de "antiguas" casas para la construcción de edificios cuyas alturas competían con la torre de la Iglesia (símbolo del antiguo poder que no puede ser derrumbado). A ello se sumó el capital financiero, presente a través de los edificios bancarios. Así, cada construcción nueva implicó una pulverización del pasado, en función que el espacio (la futura rentabilidad económica) resulta más valorizado que la propia historia de ese espacio (obsolescencia y obstáculo a ser superado).

¿Qué nos queda del pasado fundacional? El Damero (La base)

La base del damero de 49 manzanas, entre cursos de agua, ese trazado inicial de veredas y calles angostas, es una de las marcas más significativas del pasado urbano colonial: Pero de él renegamos y pretendemos ampliarlo con calles adecuadas a la modernidad. A diferencia de otros centros urbanos (con relocalizaciones) que pueden diferenciar entre su casco histórico o centro histórico y su centro comercial o parte nueva, aquí pareciera que el comportamiento fuera siempre destruir lo viejo para construir lo nuevo. Aquí pareciera que solo se pretende re-marcar ese damero exigiendo retiro "reglamentario" a las nuevas construcciones con el argumento de la posibilidad de ampliación de calles en el futuro, así otra vez mirando solo al futuro se da en una guiñada favorable a la destrucción de los registros del pasado.

¿Qué otras marcas nos quedan?

Si existe una reglamentación que admite de forma explícita la destrucción, es precisamente eso lo que nos identifica. Es decir, la de identificarnos como

modernos y continuos hacedores, soslayando el costo de **destruir los registros del pasado**. Esa es la marca de un pasado reciente, de un “apenas ayer” que se instala con una modernidad excluyente destructiva y avasalladora, bajo una razón instrumental de dominio sobre el espacio local y regional. La razón es la valorización del espacio con marcas del simbolismo del progreso. Veamos un ejemplo económico.

A mediados de los años sesenta del siglo pasado, en pleno auge del desarrollismo, la Municipalidad de Río Cuarto, en una publicación oficial, en referencia al día de la ciudad, refuerza esa modernidad destructiva. Su transcripción, aunque extensa, permite reconocer la importancia de la ideología del progreso instalado institucionalmente y el valor simbólico asignado al mismo.

“Río Cuarto dejó de ser la ciudad mediterránea, chata uniforme de principios de siglo, con balcones barrocos y torres almenadas. Afloró al presente con pujanza de progreso del siglo XX, con conquistas espaciales y viajes interplanetarios. Inquieta en todas las manifestaciones, no fue ajena al adelanto edilicio de las grandes urbes. Y se mostró pletórica de inquietudes y anhelos.

Y así fue como surgieron los primeros “rascacielos”, monumentos de acero, hierro, mampostería y vidrios abiertos hacia el infinito. Las miradas se elevaron hacia arriba de los techos y se encontraron con andamios y estructuras de hierro y cemento. Y fueron formándose lentamente las primeras fisonomías de mampostería y vidrios.

Primero fue, allá por el año 1952, el Grand Hotel Río Cuarto, que constituyó el primer paso de avanzada en el progreso edilicio. Luego le siguió el “Delta” y más tarde, el “Opera”, ubicado en la intersección de las Calles Sobremonte y Belgrano. Triología maravillosa del quehacer riocuartense, proyecto al futuro. (En Folletín del Día de la ciudad de Río Cuarto, 1967. Municipalidad de la ciudad de Río Cuarto).

Marcas de su localización

En un principio la espacialidad en la que cabía la región, estuvo vinculada con la búsqueda del Dorado, es decir, la utopía de “la ciudad de los Cesares”, Pero ello terminó siendo un embuste, un engaño o como solía decirse, una Trapalanda Y como escribió el historiador Anibal Montes... *Y más allá, siempre más allá, hacia el lejano Sur, la grandiosa Trapalanda mostraba la burlona y dorada faz del Gran Curaca, que hasta hoy mantiene el misterio de sus*

fabulosos tesoros (Montes, 1953:15). Por eso a decir del sociólogo José de Imaz:

*“...Trapalanda era la **versión regional**, del gran mito que alentó la conquista. En muchos otros puntos de América Hispánica, Trapalandas de nombres diferentes, pero de características semejantes, serían los **alicientes del avance**. La del Río Cuarto solo pudo compensar a los conquistadores con la sal de su suelo; y por ser la único económicamente útil que encontraron los soldados terminaron denominando a toda la región: Trapalanda de la Sal* (de Imaz, 1965:19).

En tal sentido, más allá de la frontera espacial, la frontera temporal operó con cierta obsesión, la obsesión del avance. Y es que también la frontera, por ser un concepto móvil, implica un movimiento dinamizador, colonizador, expansivo, por qué no, imperialista. Calificativo que la ciudad asumía en los tiempos de finalizar la frontera espacial de la mal denominada “Conquista al Desierto”. Así, Río Cuarto, junto a su marca espacial, empalme y conexión, y ser frontera arrastra su marca temporal que es la fuerza de la producción de sentido inicial. Sus orígenes se remontan a la búsqueda del Dorado, que pasó a ser una leyenda. Ordenó, entonces, su historia como una historia de frontera, primero espacial hasta que en la década decisiva, bajo la lente del progreso, comenzó su avance temporal que se realimentó con el mito de los orígenes y se constituyó en Imperio. En escenario una Nueva Trapalanda... que... más allá... siempre más allá, hacia el lejano horizonte del futuro transita en la utopía de encontrar en el Imperio, la “ciudad feliz”.

Río Cuarto es “ciudad de paso”..., “a Río Cuarto todos vuelven...”, porque Río Cuarto es “ciudad de encuentro”, “nudo de conexiones”, “centro neurálgico” y desde fines del siglo XX se proyecta en una nueva refuncionalización, precisamente por estar en el “tránsito preciso”. Porque a decir de Humberto Eco (1989), la fuerza del futuro está también en el mito de los orígenes, y el mito de los orígenes en esta ciudad remite a una frontera que es espacial pero también principio de determinación. Río Cuarto, fue frontera y esas marcas se constituyeron en su principio de determinación. Así pasó de Villa fronteriza (espacialidad) a ciudad del progreso (temporalidad), aunque su modernización no borró su génesis: estar en el “tránsito preciso”.

Referencias Bibliográficas

Barrionuevo Imposti, V. 1986. Historia de Río Cuarto. Tomo I. TIPENC. Bs. As.

Carbonari, M. R. 1998 ¿De quién es ese espacio?: la construcción de la frontera sur. En Revista del Centro de Investigaciones Históricas. UNRC. *Memoria Latinoamericana*. UNRC. Nº 2. Río Cuarto. Agosto. 1998.

Eco, H., 1989. A linha e o laberinto: as estruturas do pensamento latino. Em *A civilização Latina. Dos tempos Antigos ao Mundo Moderno* (Direc. Georges Duby). Publicações Dom Quixote. Lisboa.

Imaz, J. 1965. *Estructura Social de una ciudad pampeana*. Universidad Nacional de La Plata, 1965.

Montes, A.. 1953. *Historia Antigua de la Ciudad de Río Cuarto*. Universidad Nacional de Córdoba. Año XL Nº 3.

Sobre Monte, R. "Relación de las medidas dictadas por el marqués de Sobre Monte. Gobernador intendente de la provincia de Córdoba 1785-1788". En *La Revista de Buenos Aires* Tomo IX. Año III Nro. 33, enero 1866.

ÍNDICE



CAPÍTULO 3

¿Qué onda con la biodiversidad? Descubriendo nuestra fauna nativa

Por Vanesa Natalia Serafini, Facundo Contreras y José Antonio Coda

Vanesa Natalia Serafini. Es Profesora y Licenciada en Ciencias Biológicas por la UNRC. Estudiante y becaria doctoral de CONICET.

Correo electrónico: vnserafini@gmail.com

Facundo Contreras. Licenciado en Ciencias Biológicas por la UNRC. Estudiante y becario doctoral de CONICET

Correo electrónico: facundo.contreras.r@gmail.com

José Antonio Coda. Doctor en Ciencias Biológicas por la UNRC. Docente de la UNRC e Investigador Asistente de CONICET.

Correo electrónico: joseacoda@gmail.com

Resumen

Una de las problemáticas que surgen al mencionar el término “biodiversidad”, es que los niños (y no solo ellos) imaginan animales y paisajes lejanos, y nunca o excepcionalmente, los cotidianos. Una de las posibles causas es que desde edades tempranas están expuestos a documentales, películas y libros en los que nunca aparecen las especies de nuestro país. Por otra parte, imaginar cómo eran los paisajes de nuestra región antes de ser intervenidos por el ser humano implica un gran desafío. Sumado a esto, nos cuesta reconocer cuales de las especies animales con las que convivimos son nativas o exóticas. Por ello, llevamos a cabo una serie de actividades en las cuales los niños de quinto grado de la escuela primaria pudieran aprender jugando sobre cuales son las especies que están o estaban antes que nosotros en el lugar en el que vivimos. Conjuntamente realizamos otras actividades donde puedan conocer quiénes, cómo y dónde estudian a la biodiversidad, lo cual nos llevó a indagar sobre los estereotipos que los niños tienen de ciencia y del científico. Observamos que los niños asocian al científico con una persona solitaria, de guardapolvo blanco y algo desarreglada, y en cuanto al reconocimiento de las especies nativas y exóticas, asocian a las nativas con aquellas más vistas, y a aquellas con las que no tienen contacto las consideran exóticas. Creemos que esta actividad ayudó por un lado a desmitificar la imagen del científico, y por otro a valorar nuestros ambientes naturales donde se hallan la mayoría de las especies nativas.

Palabras claves: Agroecosistemas, estereotipos de científicos, especies exóticas, especies nativas.

Abstract

One of the problematics that arise with “biodiversity” term is that children (and not only them) imagine animals from far landscapes, instead of the most common in their regions. One of the possible causes is that from early ages the children are exposed to documentaries, films and books in which species of our country never appear. Imagine how the landscapes of our region were before being intervened by the human being is challenge. Besides, we cannot distinguish between native and exotic species. In relation to this, we carry out activities with fifth grade children of elementary school, with the aim of learning by playing which are native or exotic species. Also, we carry out other activities in which they can learn who, how and where biodiversity is studied. This allow us investigate children’s science and scientist stereotypes. We found that children associated the scientist with a lonely person, with a lab coat and some scruffy. In relation to native and exotic species, children associated natives ones with those most seen by them, and contrary, exotic were related to those they had never had contact. We believe that this kind of activities helped to children in two aspects. On the one hand, to demystify the image about scientist, and on the other hand to value our natural environments where the native species live.

Keywords: Agroecosystems, scientific stereotypes, exotic species, native species.

Tema científico propuesto

Los autores del presente capítulo formamos parte del Grupo de Investigación en Ecología Poblacional y Comportamental (GIEPCO) de la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), el cual tiene como uno de sus objetivos principales el estudio de los efectos de la agricultura sobre la biodiversidad en la provincia de Córdoba. En pocas palabras, podemos definir a la biodiversidad como la diversidad de especies que viven en un espacio determinado, es decir el número de especies distintas y la cantidad de individuos de cada una de ellas. Particularmente, dentro de toda la biodiversidad existente en los agroecosistemas, nos enfocamos en el estudio de mamíferos, aves e insectos.

En la región central de nuestro país, los agroecosistemas, popularmente conocidos como “el campo”, son ecosistemas creados y manejados por los seres humanos con la finalidad de producir alimentos (carne, leche, maíz, soja, trigo, entre otros) y combustibles (biodiesel). Quizás, son los ecosistemas con los que más estamos familiarizados. Cuando salimos de la ciudad hacia alguna localidad vecina, los vemos al costado de la ruta durante todo el viaje, extendiéndose indefinidamente. Estamos tan acostumbrados a su presencia que incluso nos cuesta pensar cómo eran nuestros paisajes previos a su existencia, si es que nos ponemos a pensar si alguna vez fueron diferentes. ¿Por qué pensamos que el paisaje que se encuentra por fuera de la ciudad siempre fue un agroecosistema? Si le preguntáramos a nuestros abuelos, ¿nos dirían que siempre hubo campo a las afueras de nuestros pueblos o ciudades? Probablemente no.

Para comprender nuestros paisajes agrícolas actuales es necesario remontarse a los acontecimientos que sucedieron desde la llegada de los

conquistadores españoles a Sudamérica (~ 500 años). Originalmente, nuestra región se caracterizaba por extensos montes de chañares, talas y espinillos, entre otras especies de árboles nativos, alternados con pastizales. Sin embargo, la introducción y expansión del ganado durante los primeros 300 años de ocupación comenzó a modificar lentamente este paisaje. Posteriormente, comenzó un período de expansión agrícola, el cual fue concordante con el avance de la construcción de las redes ferroviarias. Sin embargo, el cambio más drástico ocurrido en los agroecosistemas se dio en los años ‘90, en los cuales se comenzó con el sistema actual de producción, caracterizado por la siembra directa, el uso indiscriminado de agroquímicos, la utilización de semillas transgénicas y la disminución de la diversidad de cultivos (Bilena, Codesido, González Fischer, Pérez Carusi, Zufiaurre y Abba, 2012). Así, actualmente nuestra zona productiva se caracteriza principalmente por la producción de soja y de manera secundaria maíz, girasol y trigo.

Una de las principales consecuencias de este cambio fue que muchas de las especies de plantas y animales nativas fueron relegadas a bordes de caminos, terraplenes de ferrocarril y zonas de ribera, los cuales representan los ambientes menos perturbados de los agroecosistemas. La reducción de los hábitats más adecuados para tales especies, tuvo un impacto directo negativo sobre la biodiversidad, provocando un proceso de invisibilización de las especies nativas por parte de los pobladores. Esto se evidencia particularmente en los niños, los cuales poseen una escasa información sobre estas temáticas. Sumado a esto, los niños reciben una gran cantidad de información sobre animales proveniente de diferentes fuentes. Por un lado, a través de libros, dibujos animados y/o películas,

en los cuales no se encuentra representada la fauna nativa, y por otro lado, conviven en el día a día con animales domésticos o de cría (gallinas, vacas, caballos, ovejas) e incluso con animales invasores que han alcanzado una gran abundancia en nuestra zona (liebres, gorriones). Todos estos factores tienen como consecuencia que los niños poseen un mayor conocimiento de las especies exóticas por sobre las especies nativas. Este tipo de problemáticas no es una particularidad de nuestra región, sino que ocurre en diversas partes del mundo (Genovart, Tavecchia, Enseñat, y Laiolo, 2013). Esto cobra relevancia debido a que las especies exóticas invasoras constituyen una de las amenazas más serias para la biodiversidad (Sanguinetti, Buria, Malmierca, Valenzuela, Núñez, Pastore, Chauchard, Ferreyra, Massaccesi, Gallo y Chehébar, 2014).

La concientización acerca de la biodiversidad a nivel de la escuela primaria es particularmente importante debido a que los niños ya se encuentran en un rango de edad adecuado para comprender estas problemáticas (Lindemann-Matthies, Constantinou, Junge, Köhler, Mayer, Nagel, Raper, Schüle y Kadji-Beltran, 2009).

A su vez, en los niños de esta edad ya está formado un estereotipo de científico (Newton y Newton, 1998), el cual no concuerda con las características de los científicos en general, ni tampoco con quienes estudian específicamente las problemáticas asociadas a la biodiversidad. Éste estereotipo corresponde a personas del género masculino, de mediana o avanzada edad, con lentes, guardapolvo blanco, y generalmente trabajando en un laboratorio. Esta imagen del científico se acentúa a medida que se avanza en la escolaridad, por lo cual, mientras más temprano en la escolaridad se realicen las intervenciones para intentar modificar las imágenes de los científicos, más efectivos serán los resultados obtenidos (Pujalte, Bonan, Porro y Adúriz-Bravo, 2014). Existen diversos canales por medio de los cuales dichos estereotipos son generados y reforzados constantemente, como por ejemplo, dibujos animados, cine, literatura, televisión y videojuegos. Y si bien se han modificado esta imagen en los últimos años positivamente ajustándose a la realidad y con una mayor incorporación de la mujer en ciencia, todavía se mantienen con una fuerte impronta, principalmente en niños (Angulo, 2017).

Por otra parte, Lindemann-Matthies et al. (2009) proponen que para formar ciudadanos que aprecien y valoren el entorno natural, es necesario incluir en los distintos niveles de educación estrategias para el desarrollo de pensamiento crítico, habilidades para resolver problemas, y el uso de la comunidad local como una fuente educacional. Es decir, brindar herramientas o enseñar contenidos que les permitan a los estudiantes elaborar una reflexión crítica sobre las ciencias naturales. Para lo cual, es fundamental intentar modificar

las imágenes que la sociedad en general, y los niños en particular, tienen sobre la ciencia y los científicos (Adúriz-Bravo, 2006).

Experiencia en el Café

Nuestra experiencia en el Café Científico surge a partir de una invitación por parte de una de las responsables del ciclo Fernanda Melgar para participar en las Jornadas de Talleres que se desarrolló en el establecimiento IPEA 127 de Alejandro Roca en el año 2017. Este encuentro nos permitió reflexionar sobre nuestros quehaceres como jóvenes científicos. Por un lado, representó nuestra primera experiencia en este tipo de actividades, las cuales, generalmente no se encuentran asociadas a nuestra etapa de formación. Por otra parte, durante este encuentro nos vinculamos otros grupos de investigación de la UNRC que hacía tiempo venían participando en los ciclos de Café científico. Estas experiencias siempre son enriquecedoras ya que permiten la comunicación entre diversos grupos de investigación, fuera de las vías académicas habituales, profundizando las relaciones entre colegas pertenecientes a la misma institución. Posteriormente, fuimos invitados a participar de otro ciclo, en esta oportunidad en la Escuela Capitán Francisco Domingo Zarco de la localidad de Reducción.

Consideramos que iniciativas como los ciclos de Café Científico representan un desafío, no sólo para los participantes sino también para los disertantes. Para estos últimos, brindan un espacio ideal para poder transmitir el conocimiento generado en los ámbitos científicos fuera los ambientes académicos comunes (congresos, seminarios, universidades, etc.). Además, la participación en estas actividades genera un desafío a la hora de transmitir los resultados de nuestras investigaciones de una manera menos estructurada y con un público, que en general, no se encuentra familiarizado con vocabulario académico correspondiente a la disciplina. Esto genera, en los disertantes, la necesidad de reflexionar sobre sus propias prácticas científicas (qué, cómo, por qué y para quién hacemos lo que hacemos).

En nuestra experiencia, sumado a los desafíos planteados previamente, un reto con el que nos encontramos fue desarrollar actividades para alumnos de los dos últimos grados (5to y 6to) de nivel primario, esto debido a que es un público con el cual no estamos acostumbrados a interactuar.

Relacionado con uno de los objetivos generales de nuestro grupo de investigación, nos pareció interesante indagar acerca las ideas previas que poseen los niños sobre el impacto de la agricultura en la biodiversidad nativa y, posteriormente, reflexionar de manera conjunta sobre dicho proceso. Debido a que las dos experiencias en el café se llevaron a cabo en dos pueblos con características similares

(número de habitantes, cercanía a un río, relación con el campo, etc.) las actividades realizadas en ambos encuentros fueron las mismas.

Antes de comenzar a trabajar en la temática particular de la agricultura y sus impactos en la biodiversidad, no pareció apropiado dialogar con los niños sobre quiénes, cómo y dónde hacen ciencia. Ya dentro de la temática biológica particular se plantearon dos actividades lúdicas enfocadas directamente en la biodiversidad nativa, utilizando material biológico. Varios autores consideran adecuada la utilización de estas metodologías para abordar estas temáticas debido a que despiertan el interés tanto de los niños como de los docentes (Lindemann-Matthies et al., 2009).

Desarrollo de las actividades

Los tres autores del presente capítulo nos presentamos ante los estudiantes con tres tipos de vestimenta diferentes: 1) hombre con ropa adecuada para la realización de tareas de campo, la cual consistía en camisa y pantalón de trabajo, botas de gomas y binoculares, 2) mujer con guardapolvo blanco y cabello recogido, 3) hombre con vestimenta estilo casual, jeans, zapatillas y una campera (Imagen 1).

El objetivo de dicha presentación fue indagar en las concepciones de los niños sobre la ciencia y los científicos. Comenzamos preguntándoles cuál creían que era nuestra ocupación en función de la vestimenta que estábamos utilizando. Para el atuendo 1, las respuestas más frecuentes fueron ocupaciones referidas a trabajos en el campo y cazador; para el atuendo 2 las respuestas fueron maestra y científica. En cuanto al tercero, las respuestas



incluyeron un rango muy amplio de ocupaciones, incluso respuestas que no implicaban ocupación alguna, por ejemplo: “persona u hombre común”. En relación a sus respuestas se les preguntó si sólo quien llevaba la vestimenta 2 era el científico y por qué. La mayoría respondió que se debía a que llevaba un guardapolvo blanco y que los científicos trabajan en laboratorios y son inteligentes (Imagen 2). Esto evidenció la fuerte impronta del estereotipo de científico descrita previamente, la cual se corresponde completamente con la que describen los trabajos realizados en esta temática.

A continuación, les mostraron imágenes de los estereotipos de científicos más comúnmente utilizados en películas, dibujos animados y programas de televisión, y les preguntamos si les parecía que un científico en general se correspondía con dichas imágenes. Todas las respuestas fueron afirmativas. Posteriormente, les comentamos que los tres expositores éramos científicos, y que los diferentes tipos de vestimenta que estábamos usando se pueden asociar con las distintas actividades que habitualmente realizamos. Se intentó desmitificar la idea ampliamente representada de que la ciencia es una actividad elitista, destinada sólo para unas pocas personas, desarrollada únicamente en un laboratorio, por un científico “loco” del género masculino.

Otra de las actividades consistió en indagar sobre los quehaceres de un científico en general y de los biólogos en particular. Para iniciar esta actividad comenzamos preguntándoles a los niños si sabían sobre qué temáticas versaba la charla y si sabían que significaba el término Biodiversidad. Posteriormente, por medio de una serie de preguntas y respuestas se indagó sobre las actividades de los biólogos. A partir de estas respuestas fuimos haciendo preguntas más específicas relacionadas directamente con el estudio de la biodiversidad de los agroecosistemas. Mostramos imágenes de las diferentes tareas que desarrollamos en nuestra actividad diaria, tales como muestreos de roedores y aves, actividades de laboratorio, procesamiento de datos y redacción en oficinas. Para concluir esta actividad, nos pareció importante rescatar que nuestro lugar de trabajo se encuentra en la UNRC, una Universidad pública, a la cual cualquier persona puede asistir. En este mismo contexto, mencionamos que en dicha Universidad se pueden estudiar diversas carreras, y que existen becas para poder realizar los estudios. Además, se mostraron imágenes correspondientes al campus universitario.

Para continuar mostrando alguna de las activi-

Imagen 1. Fotografía de la presentación de los disertantes antes de comenzar la actividad en la Escuela Capitán Francisco Domingo Zarco de la localidad de Reducción. Fuente: Imagen extraída de la Facepage de Café Científico.

dades que desarrollamos como biólogos nos pareció interesante presentarles algunas de las especies con las cuales trabajamos. Para ello utilizamos cráneos y pieles rellenas pertenecientes a la colección Mastozoológica del Departamento de Ciencias Naturales de la UNRC. También hablamos sobre las metodologías de muestreos que empleamos para capturar y/o observar estas especies. Se colocaron los mencionados materiales en mesas y los estudiantes debían mencionar cuáles de ellos les eran familiares y cuáles no. Nuevamente, por medio de preguntas indagatorias acerca de los conocimientos que poseían los estudiantes, se fueron identificando cada uno de los ejemplares (Imagen 3).

En el desarrollo de esta actividad encontramos una respuesta diferencial sobre el conocimiento de las especies por parte de los niños, en relación a su filiación con actividades desarrolladas fuera del área urbana. Aquellos niños más relacionados con actividades en ambientes rurales o naturales (cría de caballos, caza, pesca, entre otros) poseían un mayor conocimiento.

Para finalizar, consideramos que había que realizar una actividad lúdica en la cual se pudiera vincular directamente los efectos de las actividades agrícolas sobre la biodiversidad. Para lo cual consideramos que la vinculación las especies nativas y exóticas podría ser una buena herramienta. Se les preguntó a los niños como creían que eran los ambientes cercanos al pueblo muchos años atrás, es decir, si siempre habían sido iguales a lo que hoy vemos (campos de maíz y soja principalmente). Ante esta pregunta surgieron respuestas muy interesantes por parte de los niños. Algunos de ellos

comentaron que la región había estado llena de plantas; otros que “estaba todo sucio” o que “había mugre” haciendo referencia a matorrales y a ambientes similares a las riberas del río. Conjuntamente con las comparaciones realizadas se mostraron imágenes actuales de las áreas naturales y las zonas productivas de los agroecosistemas de la región (Imagen 4). Las reflexiones sobre estas respuestas fueron retomadas al cierre de la actividad.

Para realizar la actividad se dividieron a los estudiantes en grupos de 4 ó 5 integrantes. A cada grupo se le entregó un sobre que contenía imágenes de animales y plantas que habitan los agroecosistemas de la región (Imagen 5, Tabla 1). Cada uno de los grupos debía debatir entre sus integrantes y clasificar cada una de las figuras en las categorías de *especies nativas* o *especies exóticas*. Debido a que estos dos términos poseen una complejidad intrínseca en su definición, fueron reformulados de una manera operacional para trabajarlos con niños de escolaridad primaria. Así, se definió a las *especies nativas* como aquellas que habitaban la región desde hace mucho tiempo, incluso desde antes de los primeros asentamientos humanos en este territorio; y a las *especies exóticas* como aquellas que, a pesar de encontrarse actualmente en nuestra región, no son originarias de aquí, sino que han sido introducidas desde otras regiones del mundo. Los criterios que debían utilizar para la clasificación correspondían a los conocimientos previos que cada uno de ellos poseía sobre las especies. Una vez finalizada la clasificación se realizó una puesta en común, en la cual se preguntaba a qué categoría había sido asignada cada una de ellas. Se realizó una tabla en el pizarrón en la cual se fueron incluyendo



Imagen 2. Fotografía correspondiente a la realización de la primera actividad en el establecimiento Escuela Capitán Francisco Domingo Zarco de la localidad de Reducción. Fuente: Imagen extraída de la Facepage de Café Científico.

todas las elecciones realizadas por los niños (Imagen 6). Para finalizar, se fueron ubicando cada una de las especies en las categorías correspondientes, explicando a su vez, porque pertenecían a dicha categoría. En esta explicación se retomaron las concepciones de los ambientes naturales y agrícolas, para fundamentar que la mayoría de las especies nativas se encuentran en los ambientes naturales.

Con lo primero que nos encontramos fue que algunas especies nativas no eran conocidas por los niños, como por ejemplo el jilguero y el espinillo, a diferencia de los animales exóticos, los cuales fueron identificados en su totalidad. En segundo lugar, nos parece interesante destacar que, en general, identificaron los animales domésticos como nativos. La justificación de esta elección se basó en la frecuencia de encuentro con dichas especies. Por su parte las especies nativas fueron consideradas como exóticas por los estudiantes debido a que no las conocían o nunca los habían visto.

Terminada esta tarea, se les comentó a los niños que el hecho de su falta de contacto con las especies nativas, se debe a que estas se encuentran íntimamente asociadas a los ambientes naturales y que la cantidad y calidad de estos ambientes ha disminuido en gran medida con el avance de la agricultura. Con ello destacamos la importancia de cuidar estos ambientes naturales, ya que funcionan como reservorio de nuestra biodiversidad nativa y que se encuentran muy poco representados en los agroecosistemas.

Conclusiones

En la actualidad, la biodiversidad está disminuyendo rápidamente debido a las actividades humanas tales como la agricultura, tala de bosques, contaminación e introducción de especies exóticas. Lindermann-Mathies et al. (2009) proponen que la pérdida de biodiversidad y de los servicios que esta brinda,



Imagen 3. Fotografía de la exposición de ejemplares de pieles en bolsa, cráneos y métodos de muestreos.
Fuente: Imagen extraída de la Facepage de Café Científico.



Imagen 4. Ejemplos de imágenes presentadas a los niños correspondientes a áreas naturales y zonas productivas de los agroecosistemas de la provincia de Córdoba. Fuente: Fotografías tomadas por los autores de este capítulo.



Imagen 5. Ejemplos de imágenes presentadas a los niños correspondientes a áreas naturales y zonas productivas de los agroecosistemas de la provincia de Córdoba. Fuente: Fotografías tomadas por los autores de este capítulo.



Imagen 6: Compilación de fotografías correspondientes a la tercera actividad del taller. Fuente: Imágenes extraídas de la Facepage de Café Científico.

Tabla 1. Listado completo de especies correspondientes a las figuras entregadas a los niños para la realización de la actividad.

Nombre Común	Nombre Científico	Condición	Nombre Común	Nombre Científico	Condición
Zorro	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Nativa	Espinillo	<i>Vacellia caven</i>	Nativa
Puma	<i>Puma concolor</i>	Nativa	Vaca	<i>Bos taurus</i>	Exótica
Murciélago	<i>Lasiurus sp.</i>	Nativa	Caballo	<i>Equus caballus</i>	Exótica
Peludo	<i>Chaetophractus villosus</i>	Nativa	Rata	<i>Rattus norvegicus</i>	Exótica
Tero	<i>Vanelus chilensis</i>	Nativa	Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	Exótica
Jilguero	<i>Sicalis flaveola</i>	Nativa	Gallo	<i>Gallus gallus domesticus</i>	Exótica
Ñandú	<i>Rhea americana</i>	Nativa	Gorrion	<i>Passer domesticus</i>	Exótica
Iguana	<i>Salvator merianae</i>	Nativa	Pino	<i>Pino elliotis</i>	Exótica

contribuirían a empeorar la salud humana y aumentar la vulnerabilidad de los ecosistemas, entre otras consecuencias. Para valorar e intentar disminuir las amenazas a las que se encuentra sujeta la biodiversidad, creemos que es fundamental conocer la importancia de los ambientes naturales y de las especies que en ellos habitan. Esto se logra a través de una mayor incorporación de conocimientos en todos los niveles educativos acerca del entorno que nos rodea, y los efectos que poseen las transformaciones que en ellos han ocurrido. Evidencia de esto fue que en uno de los establecimientos donde los niños ya habían realizado actividades sobre una de las especies nativas emblemáticas (puma), poseían algún conocimiento sobre la biodiversidad nativa y las problemáticas asociadas.

Por lo tanto, creemos que las actividades realizadas cumplen un rol importante en la formación de los niños debido a que los acerca al entorno natural que los rodea. Sin embargo, para lograr una mirada íntegra es necesario, derribar los estereotipos de científico y ciencia que poseen, logrando que no perciban a la ciencia como algo inalcanzable y que aumente el interés de los jóvenes para participar e integrarse en ella.

Desafíos

Ambas experiencias en el Café Científico nos parecieron muy interesantes, no solo por el desafío que nos presentó hacer este tipo de actividades, sino también por la curiosidad e interés de los niños en la propuesta. En todos los encuentros tuvimos un alto nivel de participación a la hora de responder a cada una de las actividades planteadas. Consideramos que la observación y manipulación de material científico (pieles, cráneos y diferentes métodos de captura) fue una importante herramienta a la hora de despertar el interés de los niños por las especies nativas.

Para mejorar esta propuesta consideramos 2 aspectos fundamentales. Por una parte, incluir una mayor cantidad de especies en los ejemplos, ya que en estas dos primeras experiencias nos centramos principalmente en vertebrados (mamíferos y aves). Si bien estos grupos se encuentran más relacionados a nuestras actividades de investigación, incluir otras especies pertenecientes a otros grupos (por ejemplo, plantas y anfibios) estaría más de acuerdo al título de la charla. Por otra parte, sería interesante tener una charla previa con los docentes de los cursos que van a participar de la actividad. Esto debido a que en varias oportunidades sucedió que las preguntas que iban dirigidas a los niños eran respondidas por los docentes, e incluso tratando de corregir a los niños. Esto nos generaba a menudo dos tipos de problema. Primero, lo que sucedía era que los niños se cohibían cuando los docentes respondían por ellos. En segundo lugar, fue que en varias ocasiones las respuestas de los docentes no eran del todo correctas, haciendo que tuviéramos que volver sobre la marcha para aclarar algunos conceptos.

En cuanto a las propuestas para nuevos ciclos se-

ría interesante poder dejar algunas actividades para que los docentes puedan seguir trabajando con los niños este tipo de temática. También consideramos que sería una buena opción remodelar la charla para poder darla en niveles educativos superiores como el secundario tanto para el ciclo básico como el orientado.

Referencias Bibliográficas

Adúriz-Bravo, A., Godoy, E., Iglesias, M., Bonon, L. y González Galli, L. (2006). Las imágenes de ciencia y de científico en una propuesta de educación inclusiva para todos y todas. En F. T. Añaños Bedriñana (coord.); J. García Mínguez; M. Bedmar Moreno; I. Montero García (eds.): Educación social. Formación, realidad y retos, pp. 427-435. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Angulo, E. (2017). Estereotipo de mujer, estereotipo de científico. Recuperado de <https://mujeresconciencia.com/2017/09/27/estereotipo-mujer-estereotipo-cientifico/>

Bilencia, D., Codesido, M., González Fischer, C., Pérez Carusi, L., Zufiaurre, E. y, Abba, A. (2012). Impactos de la transformación agropecuaria sobre la biodiversidad en la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*. 14(2), 189-198.

Genovart, M., Tavecchia, G., Enseñat, J. J., y Laiolo, P. (2013). Holding up a mirror to the society: Children recognize exotic species much more than local ones. *Biological Conservation*. 159, 484-489.

Pujalte, A., Bonan, L., Porro, S. y Adúriz-Bravo, A. (2014). Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: Estado del arte y cuestiones pendientes. *Ciência & Educação*, 20(3). 535 - 548.

Sanguinetti, J., Buria, L., Malmierca, L., Valenzuela, A. E., Núñez, C-Pastore, H., Chauchard, L., Freyre, N., Massaccesi, G., Gallo, E., y Chehébar, C. (2014). Manejo de especies exóticas invasoras en Patagonia, Argentina: Priorización, logros y desafíos de integración entre ciencia y gestión identificados desde la Administración de Parques Nacionales. *Ecología Austral*. 24(2), 183-192.

Lindemann-Matthies, P., Constantinou, C., Junge, X., Köhler, K., Mayer, J., Nagel U., Raper, G., Schüle, D. y Kadji-Beltran C. (2009). The integration of biodiversity education in the initial education of primary school teachers: four comparative case studies from Europe. *Environmental Education Research*. 15(1), 17-37

Newton, L. D. y Newton, P. D. (1998). Primary children's conceptions of science and the scientist: Is the impact of a National Curriculum breaking down the stereotype? *International Journal of Science Education*, 20(9), 137-1149.



CAPÍTULO 4

Energía solar: ¿Desafío para el futuro?

Por Rodolfo Stoll

Es Ingeniero electricista y docente de la Facultad de Ingeniería de la UNRC. Con formación de posgrado en el área de la energía solar y la transferencia de calor. Desarrolla sus investigaciones sobre aplicaciones de la energía solar en el Grupo de Energía Solar (GES) desde el año 2002, ha participado en distintas actividades de formación y difusión de la energía solar en universidades y establecimientos nacionales de trascendencia en la temática abordada.

Correo electrónico: rodolfostoll@gmail.com

Resumen

Se exponen situaciones históricas del descubrimiento de la energía solar. Se aborda la problemática actual sobre el cambio climático y el incremento de las tarifas en energía. Se plantea el estado actual de las energías renovables en Argentina y los marcos legales y regulatorios de las mismas. Se muestra el consumo de energía y la eficiencia de distintos electrodomésticos y su impacto en la factura. Por último, se presentan algunas posibles soluciones para mitigar el consumo y se proyectan los desafíos para que las aplicaciones sean practicables en un futuro cercano.

Palabras clave: Cambio climático, energía solar, uso racional de la energía, desafíos.

Abstract

Historical situations of the discovery of solar energy are exposed. We will tackle the current problems on climate change and the increase in electricity bill. The current state of renewable energies in Argentina and the legal and regulatory frameworks thereof are considered. It will show the energy consumption and efficiency of different appliances and their impact on the bill. Finally, some possible solutions to mitigate consumption are presented and the challenges are projected so that the applications are practicable in the near future.

Palabras clave: Climate change, solar energy, rational use of energy, challenges.

La relación entre cambio climático y nuestro consumo de energía

Actualmente se puede notar la influencia que el comportamiento humano tiene sobre los indicios del calentamiento global, los problemas asociados a la deforestación, la contaminación ambiental, la contaminación del agua, la pérdida de biodiversidad, etc. Sin embargo, pocas personas saben cuándo y cómo la relación entre nuestra existencia en el planeta y el cambio climático. Desde los expertos en el tema se establece que el problema ecológico no tiene solución técnica y la situación global no es sostenible. Concluyendo así que el problema no tiene solución en la sociedad de consumo actual.

Además, se pueden añadir otros elementos sociológicos que alimentan a este problema, tales como el incremento de los niveles de insatisfacción, depresión, desigualdad y descomposición social generada por la priorización de la prosperidad y el crecimiento.

Una premisa básica de la cultura occidental: más es mejor. El significado que tenemos de progresar es ser capaces de “hacer” y de “producir” más. Los ingenieros y científicos alimentan estas concepciones. Sin embargo, se observa que en muchos casos que el crecimiento del producto bruto interno de un país, viene acompañado de un declive en los índices de calidad de vida. La Figura 1 muestra un atardecer visto en un monitor debido a la contaminación ambiental.

Por otro lado, la reducción al máximo de los costos de la producción, que beneficia al acceso a bienes de consumo, está conduciendo a que los procesos de producción sean más tecnificados, involucrando más maquinaria sofisticada, lo que disminuye la necesidad de mano de obra. Esta situación trae aparejado la subvaloración del trabajo de las personas dentro de un contexto social a favor de la sustentabilidad de una economía capitalista. Asimismo, tener acceso a fuentes de energía ilimitada con esta situación incrementaría la complejidad del problema.

Como si no fuera suficiente esta situación, la respuesta de qué hacer cuando un bien de consu-

mo es obsoleto no está siendo contemplado por los sistemas productivos ni en los espacios de gestión del Estado. Actualmente, pocos son los aportes que le hacemos a nuestro planeta a la hora de reciclar lo que desechamos y es común en nuestros días que convivamos con basurales urbanos, ríos y mares contaminados. En la Figura 2 se observa el Riachuelo contaminado.

La alternativa de generar una simbiosis con nuestro planeta depende de bajar drásticamente los niveles de consumo y producción; o sea, de cambiar las concepciones básicas de la Cultura Occidental y a la brevedad, de empezar un tratamiento responsable de los recursos naturales y el medio ambiente.

El objetivo de la protección del medio ambiente no es principalmente la de crear tantos puestos de trabajo como sea posible, sino alcanzar los objetivos medioambientales de manera eficiente; es decir, generar el menor coste ambiental de la economía global.

Argentina y su matriz de energética

En la actualidad, los combustibles fósiles están siendo cuestionados por diversos motivos. Por un lado, el precio de que los mismos han ido incrementándose considerablemente en los últimos años y por otro lado, generan discusiones sobre los efectos de los Gases Efecto Invernadero que éstos mismos emiten. Como consecuencia, en todo el mundo, se están intensificando los esfuerzos para implementar energías renovables. En la Argentina hay un motivo adicional para dicho cambio: la transición de un país exportador de combustible a uno importador. Por ello el gobierno ha establecido objetivos para la producción de electricidad a partir de fuentes renovables (Ley Nacional 26.190) y para el uso de biocombustibles (Ley Nacional 26.093).

Sin embargo, para que una aplicación de la energía solar sea rentable a corto plazo tenemos mucho que pensar en torno al uso racional de la energía. Los procesos productivos, sobre todo los



Imagen 1. Autoridades chinas instalaron esta pantalla para que los habitantes de Beijing pudieran ver un atardecer en condiciones óptimas y no como habitualmente lo viven a diario.

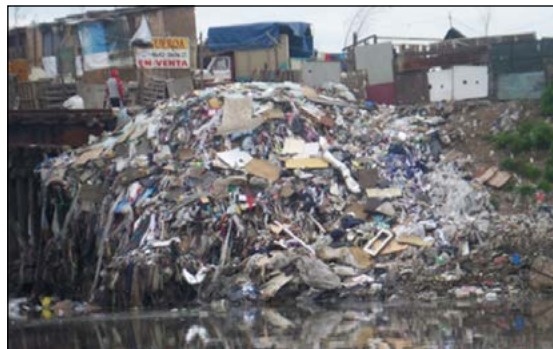


Imagen 2. El estado actual de un sector de la costa del Río Matanza-Riachuelo en Buenos Aires.



Imagen 3. Una triste noticia producto del incremento de las tarifas.

de pequeña escala, están sufriendo el incremento de las tarifas por su baja eficiencia. La energía utilizada en la transformación de la materia prima se refleja en el precio del producto y empiezan a no ser competitivo respecto a de una producción más sofisticada y eficaz. Y así la mayoría de las economías regionales se ven afectadas por las economías globales liberadas más eficientes.

Algunas noticias actuales muestran que un incremento abrupto de las tarifas puede traer aparejado daños colaterales. En la Figura 3 se muestra una nota donde el dueño de una fábrica de hielo no iba a poder afrontar el costo de su producción, esta situación acabó con su vida.

Siendo la energía solar una de las energías renovables con muchas posibilidades de aplicación en nuestro país, aún estamos muy atrasados en torno a fomentos de su utilización, como pueden ser créditos para adquirir equipos o esquema de facturación bonificada, ya sea por consumir menos o por vender el sobrante de nuestra energía colectada. También la aplicación de estas tecnologías reside en la disposición de la mano de obra calificada para la ejecución y mantenimiento de las instalaciones, de la normativa que permita evaluar que los equipos satisfagan las especificaciones técnicas de su fabricante, entre otras. Por otro lado, la implementación de aplicaciones de la energía solar demanda el conocimiento del recurso solar disponible y nuestro



Imagen 4. Fachada de un edificio que muestra la cantidad de aires acondicionados que se necesitan para hacer confortables las habitaciones.

consumo de energía, el éxito de estas aplicaciones depende de minimizar el consumo de energía durante nuestra existencia.

Por lo expuesto anteriormente, es importante dimensionar el consumo energético de los dispositivos que mejoran nuestra calidad de vida y que consumen energía. Alrededor de esta premisa, las comparaciones con elementos simples como un foco de 100w ayudan a visualizar el impacto energético de nuestra existencia. Razonar que se necesita un área de 16 m² de paneles solares para alimentar un aire acondicionado pequeño durante 8 horas solamente y luego vemos que la fachada de un edificio típico argentino puede ser cómo el de la Figura 4 nos hace reflexionar adónde vamos.

Propuestas para mantener nuestra existencia en sintonía con el planeta

Luego de exponer nuestra realidad nos preguntamos: ¿qué podemos hacer ante esta situación? Lo importante es recordar la premisa “la energía más barata es la que no se gasta!!!” Podría exponer que el desafío máximo de la ingeniería de nuestros tiempos es aprender de lo simple de la naturaleza, tenemos que proponernos que cada cosa que adquiramos tiene que tener un objetivo ‘desde que vive y hasta su muerte’ y responder a los valores de la vida. Tenemos que visualizar las bondades de los lugares en donde vivimos, mejorando la falta de confortabilidad poniendo como restricción el cuidado del medio ambiente, y así aprovechar de manera eficiente cada desequilibrio que genera la naturaleza.

Nuestros hogares necesitan mucha atención a partir de esta situación. Volver a las prácticas domésticas cuando no se tenía tanta densidad de energía disponible puede ser una clave. En la Figura 5 se muestran muchos ejemplos de estas buenas prácticas. Todas dependen del entorno y del clima estacional. Entre ellas podemos citar a la utilización de casas con mucha inercia térmica, es decir que tenga paredes anchas que nos permita almacenar energía y de esta manera aprovechar las amplitudes térmicas propias del clima continental. En verano, un hogar se podría ventilar de noche para que durante el día esté fresco, sumándole vegetación que la proteja durante las horas de radiación que la proteja durante las horas de radiación podría afirmarse que un espacio sería más confortable que utilizar un aire acondicionado. En invierno, aprovechar los días de buena radiación para almacenar ese “calor” durante el día para luego utilizarlo cuando la temperatura

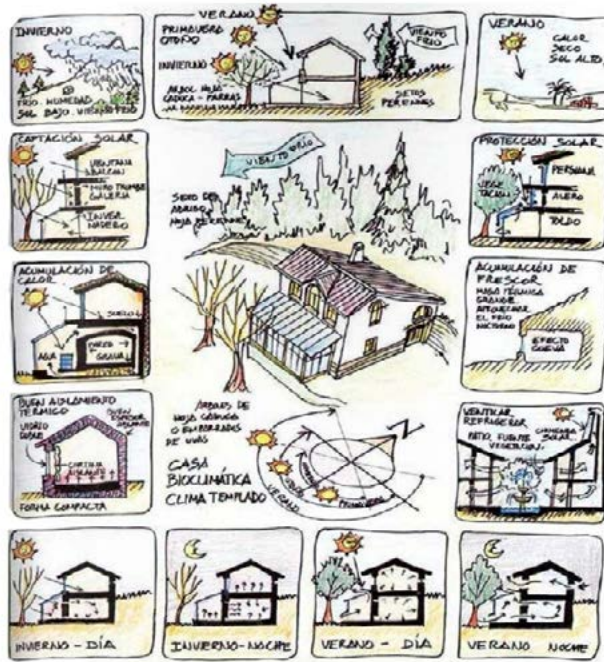


Imagen 5. Aprovechamientos pasivos de la energía solar: algunas estrategias.

desciende por la noche.

Entre otros ejemplos más complejos, se puede mencionar el aprovechamiento del agua residual luego de utilizar el lavatorio o la ducha para luego remover nuestras aguas negras. Como se muestra en la Figura 6.

Para concluir, el uso “responsable” de la energía es condición imperante y necesaria para llegar a lograr la



Figura 6. Algunas soluciones: aprovechamiento de las aguas residuales.

meta de la eficiencia energética. Se necesita de educación y capacitación sobre el uso de la energía. Por otro lado, las energías renovables pertenecen al plano

tecnológico de un problema complejo, con lo cual, se tiene que mejorar la vinculación entre la universidad, el sector privado, usuarios y Estado para lograr una política energética a largo plazo. Salir de esta situación requiere de todos los actores sociales y de generar propuestas para disminuir el consumo de energía en cualquier ámbito. Considerando para tener éxito en esta empresa, la manera de difundirlo y la viabilidad de mantenerlo a través del tiempo.

Experiencia en el café

Desde hace tiempo vengo asistiendo a las jornadas del Café Científico, me parece una propuesta interesante para relacionarte con personas de distintos ámbitos y saberes, me resulta una instancia enriquecedora. Por otro lado, Desde el Grupo de Energía Solar de la Facultad de Ingeniería siempre intentamos brindar charlas de difusión y cursos sobre energía solar y sus aplicaciones, que son nuestros temas de trabajo de investigación y docencia de grado y postgrado. Pero lo que más me convenció fue la propuesta de un “desembarco científico” en Alejandro Roca, la idea de poder

transmitir la importancia y urgencia de la problemática energética es un aporte muy importante a la sociedad y es todo un desafío, ya que en estas reuniones existe un público muy diverso.

Desafíos

Entre los desafíos que busco en estos espacios de difusión es que la gente se interese por su consumo de energía y que entienda a qué se debe, informarse de las posibles aplicaciones de la energía solar y su costo de instalación. Abordar la problemática actual sobre el cambio climático desde otro lado, aclarando que este problema no se soluciona poniendo una pantalla que capte energía solar en el techo y propiciando un lugar para reflexionar acerca del costo energético que tiene nuestra existencia. Concluyendo así, que el desafío más importante para que las energías renovables sean viables económica y técnicamente es aprender a hacer un uso racional de la energía y que se necesita de una interacción multidisciplinaria para mitigar esta situación.

ÍNDICE



CAPÍTULO 5

Frascos repletos de historias mínimas

Por Romina Elisondo y María Fernanda Melgar

Romina Cecilia Elisondo. Es Doctora en Psicología por la UNSL y por la UMU; Magíster en Educación y Universidad y Licenciada en Psicopedagogía por la UNRC. Es Investigadora del CONICET y Docente de la UNRC.

Correo electrónico: relisondo@gmail.com

María Fernanda Melgar. Es Doctora en Psicología por la UNSL, Máster en Psicología de la Educación por la UMU y Licenciada en Psicopedagogía por la UNRC. Becaria Posdoctoral del CONICET y Docente de la UNRC. Coordina el Ciclo Café Científico desde 2015.

Correo electrónico: fernandanelgar@gmail.com

Resumen

En el capítulo comentamos una propuesta desarrollada con docentes en el marco del Ciclo Café Científico. El tema convocante estuvo dado por las relaciones entre creatividad, escuela y museos. Se empleó una modalidad de taller, en la que se propuso un eje de reflexión teórica y una actividad práctica. El escrito intenta recuperar la dinámica del encuentro, se presentan perspectivas teóricas que sustentan la propuesta, así como las valoraciones de los docentes que participaron del encuentro.

Palabras clave: creatividad, escuela, museos, docentes.

Abstract

In the chapter we discussed a proposal developed with teachers within the framework of the Scientific Coffee Cycle. The convener theme was given by the relationships between creativity, school and museums. A workshop modality was used, in which an axis of theoretical reflection and a practical activity was proposed. The paper tries to recover the dynamics of the meeting, theoretical perspectives that support the proposal are presented, as well as the evaluations of the teachers who participated in the meeting.

Keywords: creativity, school, museums, teachers.

Mudanza

Al mudarnos de piso, la mesa del comedor, que nunca antes dio un problema, en el nuevo comedor se quedó coja, una pata quedó suspendida, negándose con obstinación a tocar el suelo. Decidimos tomarnos unos días de respiro para después mudarnos a otro piso.

Pedro Campos Morales¹

Cafés, historias y encuentros

Un café científico es un espacio para las preguntas y las historias. Es un espacio compartido donde múltiples historias mínimas se interrelacionan conformando una trama única y original. En definitiva, es una excusa para charlar sobre algún tema. Es un encuentro, una cita, casi a ciegas, con personas interesadas en contar algo de lo que hacen y dialogar sobre alguna problemática o pregunta. No se sabe muy bien qué pasará en esta cita, quienes irán y cómo transcurrirá. Sin embargo, algo motiva a las personas a acercarse a estos espacios de encuentro y compartir historias.

Queremos en este capítulo compartir un entramado de historias que emergen y se construyen a partir de una jornada realizada el viernes 9 de junio de 2017 en el IPEA 127 de la localidad de Alejandro Roca. En la jornada, se realizaron diferentes propuestas, destinadas a públicos diversos. Se trabajó con estudiantes de nivel primario y medio, público en general y docentes. Específicamente, la actividad de los frascos y museos, se desarrolló con 30 docentes que trabajan en nivel inicial, primario y medio.

Llegamos a la cita con deseos de compartir ideas, y algunos conocimientos, referidos a la creatividad, los museos y la educación. Buscamos articular nuestras líneas de investigación, creatividad y museos, para pensar junto con los participantes, en alternativas para construir contextos creativos de enseñanza y aprendizaje dentro y fuera de las aulas. Entonces, llegamos a la cita, después de viajar desde Río Cuarto hasta Alejandro Roca, con un *power point*, algo que podría esperarse para un encuentro *académico*, pero también con frascos que contenían objetos diversos, esto ya no parece algo muy esperable para un encuentro científico, algo raro está pasando o está por suceder.

En este capítulo presentamos algunas consideraciones generales sobre museos, creatividad e historias mínimas en educación, luego describimos la experiencia, las producciones emergentes durante el encuentro y las valoraciones de los participantes. En las consideraciones finales reflexionamos a partir del entramado de historias construido respecto de la importancia de las trayectorias, las emociones, los vínculos y los espacios educativos para generar contextos innovadores de enseñanza y aprendizaje.

Sujetos, creatividad y museos: historias preliminares

Nuestras investigaciones y propuestas educativas se apoyan en perspectivas socioculturales de la educación y la creatividad (Glaveanu, 2018; Rinaudo, 2014). Consideramos que los procesos educativos son socioculturales, en ellos son relevantes las interacciones entre sujetos, objetos de la cultura y conocimientos construidos en comunidad. El aprendizaje es una construcción compartida de conocimientos que depende de las ayudas que puedan ofrecer otras personas y de los artefactos que median los procesos de apropiación. Las personas no aprenden solas sino que siempre se producen mediaciones con otros sujetos y objetos. Asimismo, los conocimientos, siempre provisorios, son construcciones sociales que se encuentran relacionados a los contextos de producción en los que se generan y las tecnologías disponibles. Similares consideraciones podemos realizar respecto de la creatividad, basamos nuestros estudios en planteos teóricos referidos a la creatividad como potencialidad de todas las personas que depende de mediaciones socioculturales. Entendemos a la creatividad como capacidad de crear y resolver problemas de manera divergente, desarrollar productos alternativos y generar innovaciones en diferentes ámbitos de la vida. El arte es solo una de las áreas donde la creatividad es posible, las ciencias, la vida cotidiana, las relaciones humanas, las emociones, las iniciativas comunitarias orientadas al bien común, también, son ámbitos donde se manifiesta diariamente. Las personas permanentemente ponen en juego estrategias creativas para resolver problemas cotidianos y crear nuevos productos sociales.

Al pensar las relaciones entre creatividad y educación (Beghetto, 2016; Elisondo, 2018), entendemos que en los contextos educativos deben promoverse las posibilidades de acceder a problemas y conocimientos complejos y transversales, abordados desde diferentes disciplinas. Asimismo, consideramos relevante que en las instituciones educativas se desarrollen actividades en diferentes entornos, en este sentido, los viajes, las visitas a museos, espacios culturales, organizaciones sociales, por ejemplo, son intervenciones que resultarían propicias para la creatividad, porque amplían las posibilidades de encontrar problemas, preguntas, conocimientos y otras personas con quienes vincularse (Melgar, Elisondo y Donolo, 2018). También, parecen propicias para el aprendizaje creativo aquellas pro-

¹ Texto extraído del libro *Historias mínimas: estudios teóricos y aplicaciones didácticas del microrrelato* de Álvarez Ramos, E., y Martínez Deyros, M. (2016) recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/23514/1/Historias%20m%C3%ADnimas.pdf>.

puestas educativas que recuperan historias, relatos individuales y colectivos sobre hechos, experiencias y procesos. En esta línea, los museos ofrecen múltiples historias y abren interesantes perspectivas para la construcción de nuevos relatos.

Las historias mínimas son relatos cortos e intensos que sintetizan en pocas palabras un hecho, un recuerdo, un relato, un testimonio...

El microrrelato, forma narrativa en prosa, que adquiere estatuto genérico en el seno de la posmodernidad, se caracteriza por la intensidad, la tensión y la unidad de efecto, conseguidas fundamentalmente por la complejidad de los mundos ficcionales, la virtualidad de la narración y la brevedad textual extrema; esta combinación se lleva a cabo mediante procedimientos por los que autor y lector se ven impelidos a un laborioso y exigente proceso de creación y recepción respectivamente, que se ve facilitado por la complicidad establecida entre ambos (Bustamante, 2012: 77).

Las historias mínimas pueden considerarse narrativas, textos que le permiten al yo narrarse, historiarse reconstruyendo significados construidos en interacciones con otros en diferentes momentos de la vida. Las narrativas son formas de construir la realidad que dependen siempre de mediaciones intersubjetivas (Bolívar, 2002; Bruner, 1991).

“...he intentado mostrar cómo las vidas y los Yoes que construimos son el resultado de este proceso de construcción de significados. Pero también he intentado dejar claro que los Yoes no son núcleos aislados de conciencia encerrados en nuestras cabezas, sino que se encuentran «distribuidos» de forma interpersonal. Ni tampoco los Yoes surgen desarraigados en respuesta sólo al presente; también toman significado de las circunstancias históricas que dan forma a la cultura de la que son expresión” (Bruner, 1991: 133).

Teniendo en cuenta las ideas que venimos desarro-

llando, nos preguntamos ¿qué papel juegan las historias mínimas en las relaciones entre creatividad, educación y museos? Múltiples historias mínimas² habitan los museos, en particular y los contextos educativos en general. Proponemos recuperar historias mínimas dentro y fuera de los entornos formales de educación como disparadores de aprendizajes creativos. Es decir, de aprendizajes que permitan crear nuevos conocimientos y relaciones entre contenidos diversos. Las historias mínimas pueden plasmarse en relatos orales o textos escritos, también convertirse en imágenes y recursos digitales, múltiples formatos y portadores son posibles. Lo interesante, a nuestro criterio, es analizar las potencialidades de las historias mínimas para aprender acerca de las circunstancias de la vida de las personas y los grupos en interacción con contextos sociales e históricos más amplios. Asimismo, las historias mínimas recuperan objetos, emociones y vínculos que merecen la pena ser tratados como contenidos de aprendizaje.

Podríamos afirmar que nuestros estudios se centran en la creatividad como historias mínimas, en las consideraciones de la creatividad cotidiana que reconocen múltiples, diversos y mínimos procesos creativos diarios en todas las personas (Richards, 2007). Entendemos a la creatividad como múltiples historias mínimas, reconocemos historias de grandes creadores, como los estudiados por Gardner (1995) y Csikszentmihalyi, (1996), pero nos interesan especialmente las historias mínimas de la gente común que día a día desarrolla procesos creativos para resolver problemas familiares, económicos y laborales. Nos importan las historias mínimas de docentes que todos los días intentan potenciar los aprendizajes y generar innovaciones. También nos interesan las inesperadas historias mínimas de los niños, en tanto infinitas manifestaciones de la creatividad. Consideramos que lo mínimo, lo subjetivo, lo cotidiano, a veces invisibilizado o menospreciado, tiene un gran valor educativo que debe ser recuperado dentro y fuera de las escuelas.

Mil historias en cinco frascos (minivitrinas)

Se conectó la computadora y el proyector, todo más o menos normal para un evento científico, pero cuando sacamos de la caja cinco frascos de vidrio con objetos adentro, ya el contexto cambió, y los participantes no sabían muy bien qué sucedería,

²Nos tomamos el atrevimiento de sugerir al lector la Película *Historias Mínimas* de Carlos Sorin y considerar algunas posibles actividades educativas vinculadas al film: https://cdn.educ.ar/dinamico/UnidadHtml_get_1ad-0cec5-7afe-445a-af4b-121d1c69b7de/pdf/33_Historias_minimas.pdf. Los cortometrajes *Historias mínimas de los mundiales* también pueden resultar interesantes https://eldoce.tv/deportes/mira-todos-los-capitulos-de-historias-minimas-de-los-mundiales-serie-videos-copa-del-mundo-fifa_63613

Asimismo, invitamos a los lectores a indagar respecto de *Historias mínimas de nuestra historia* https://books.google.com.ar/books?id=J5aE1GYp0AC&pg=PT68&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false y algunas historias “olvidadas” como la de Prosperina Paraván y su papel en la Reforma universitaria de 1918 <http://www.reformadel18.unc.edu.ar/privates/La%20Mujer%20que%20construyo%20la%20Reforma%20Universitaria.pdf> o las de las mujeres en el Cordobazo <http://prensa.cba.gov.ar/cultura-y-espectaculos/esta-tarde-se-presenta-el-libro-el-cordobazo-de-las-mujeres/>

nosotras tampoco. Esto es lo mágico del encuentro, de esta cita casi a ciegas...

Se dispusieron los frascos en diferentes espacios del aula, se armaron grupos más o menos espontáneos, y se ofreció una consigna general: *En cada mesa hay una 'minivitrina' te invitamos a que elijas un objeto y cuentes alguna experiencia sobre ellos... Puede sacarlos de la minivitrina, tocarlos, y recordar...*

Los frascos estaban llenos de objetos, golosinas, útiles escolares, fotos, evaluaciones escolares, libretas, etc. Intencionalmente introdujimos estos objetos en los frascos con el propósito de activar recuerdos y emociones en los participantes. Los frascos, se convirtieron en *minivitrinas*. La *minivitrina del recreo*, con objetos como el elástico, la sogá, pelotas, autos, tarjetas de cumpleaños, muñecos/as, libros, golosinas, walkman, entre otros. La *minivitrina de los útiles escolares*, cuadernos, libros, mapas, lápices, estuches. La *minivitrina de los dispositivos de disciplinamiento*, libretas escolares, cuadernos de comunicaciones, notas de los docentes acerca de los comportamientos. Las personas empezaron a meter las manos en las minivitrinas, sacar objetos, compartir experiencias, hubo risas, algunas personas en silencio, otros rápidamente eligieron su objeto y se pusieron a escribir, finalmente estuvieron aquellos que 'recorrieron' diferentes objetos, eligieron, dejaron y volvieron a elegir. El eje del encuentro estuvo dado por los vínculos entre las personas y las cosas, vínculos que no se generaron en ese momento sino

que estaban anclados en experiencias e historias del pasado. Los objetos no son pedazos de materia, son cosas repletas de significados, sentidos, historias y emociones. Por eso, el encuentro ya no solo fue una cita entre personas, sino una cita con múltiples historias, mediadas por golosinas, juguetes y artículos escolares. Cierta magia inexplicable transforma la Tita³ y el Tatín⁴ en un sinfín de imágenes, emociones y sabores, dejan de ser golosinas para transformarse en historias mínimas, únicas e irrepetibles, que se producen en la interacción entre María y la Tita. María también deja de ser un adulto, un docente que asiste a un café científico en una escuela, y se transforma en una niña que disfruta de su golosina.

Compartimos algunas historias mínimas construidas por los participantes a partir de estas mágicas relaciones con los objetos. Las historias mínimas se configuran como relatos, narrativas de experiencias, recuerdos y emociones donde los participantes son los protagonistas. A pesar de ser relatos breves, una densa trama de vínculos e historias se entretajan en la escritura. En las historias aparecen otros protagonistas, familiares, amigos, compañeros de la escuela. Algo similar sucede con los entornos, se presentan como diversos, el hogar, la escuela, el barrio, la calle, la ciudad y el campo. Los relatos recuperan experiencias y deseos del pasado, en algunos casos articulados con el presente (*son mis alfajores preferidos*) y el futuro. Compartimos algunas historias mínimas que muestran complejas tramas de sentidos y significados construidas entre los participantes y los objetos:



Imagen 1. Postales del encuentro. La "la caja con los frascos" y los docentes apropiándose de ellos.

³ La "Tita" es una conocida golosina argentina. Se trata de una galletita que tiene dos tapas, y crema por dentro, y está bañada con chocolate negro, por fuera. Recuperada de <https://goo.gl/HdY5JT>.

La oblea Tita fue creada por Edelmiro Carlos Rhodesia en 1949 y bautizada en honor de Lidia Martínez de Terrabusi, una viuda que unos años antes se había convertido en su esposa. Diez años después -con Rhodesia ya fallecido-, Lidia Martínez decidió vender la empresa a un primo de su ex marido, José Félix Terrabusi, que en la década del 70 lanzó la oblea Rhodesia en homenaje al creador de Tita. Edelmiro Rhodesia y Lidia Martínez, además, tuvieron una única hija, Melba, que también fue el nombre elegido para crear su línea de galletitas de chocolate. Recuperado de <https://goo.gl/76VpSG>.

⁴ El "Tatín" es un conocido alfajor elaborado por la firma Arcor. Viene en dos versiones, blanco y negro.

Historias mínimas en torno a las golosinas...

Tatín

Este alfajor me recuerda a mi infancia, era mi merienda cuando iba al jardín. Recuerdo pasar a comprarlo unos minutos antes de llegar al jardín y hasta el día de hoy son mis alfajores preferidos.

Bananita Dolca

En casa vivía una señora que durante 50 años vivió en el hogar de mis abuelos paternos. Dos o tres veces a la semana me mandaba al mercadito "Don Fasella" a comprar jabón de glicerina, masitas "boca de dama" sueltas, otras mercancías y lo más lindo del mandado era "que me podría quedar con el vuelto que siempre eran 20 o 15 centavos" con lo cual me compraba "mis favoritas" las bananitas Dolca.

Tita

Me recuerda mi niñez, cuando iba con mis padres al almacén y ellos me compraban la golosina, luego de ello nos volvíamos al campo donde vivíamos.

Historias mínimas sobre los útiles escolares

Planisferio

Encontrar en el frasco "minivitrina" el mapa planisferio me hizo recordar un hecho de mi vida que sucedió hace poco más de 20 años. Cantaba en un coro en el que se planteó la posibilidad de viajar a Europa a un concurso en Roma en marzo de 1997 y cuando nos emprendimos en la tarea de recaudar fondos para que el viaje se hiciera realidad, uno de mis compañeros llevó a la sala de ensayos un mapa como este con una flecha flor dibujada que marcaba el recorrido Argentina-Europa. No me olvidaré jamás de esa imagen que luego se materializaría en mi viaje.

Historias mínimas sobre los juguetes

Ladrillitos

Siempre soñé con ladrillitos. En casa, ni los reyes podían traérmelos. Así que me conformaba con jugar en lo de mis amigos que los tenían. Me encantaba armar casas, diseñar cabañas, agregarle elementos chiquitos. A veces le hacía muñequitos de papel... Aunque en lo mejor del juego debía volver a mi casa. Es un juguete que permite crear e imaginar...

Elástico

Uso cotidiano en la escuela, recurso que en cada recreo nos juntábamos para hacer competencias de salto con el elástico, piecito, tobillito, rodilla, cinturita, sisa, cuello y cielito. Podíamos pedirle a un amigo que nos pasara algún paso, pero solo había una opción. Era como un comodín.

El yo encuentra oportunidades para narrarse a partir de un vínculo con objetos, el yo le asigna sentidos y significados que trascienden la materia de la cosa y lo convierten en mediador y activador de historias pasadas y narrativas presentes. Ofrecer oportunidades de narrarse, es ofrecer ocasiones para ser, en tanto la narrativa es constitutiva del yo. El sujeto es cuando se narra, cuando puede construir historias sobre sí mismo y su contexto.

Recuperar historias mínimas en las escuelas puede ser una interesante herramienta para el reconocimiento de diversas trayectorias, el análisis histórico y el abordaje de múltiples temáticas curriculares. Lo rural, lo urbano, el espacio, el tiempo, la historia, el pueblo, la ciudad, las infancias, la producción de subjetividad de los alumnos y los docentes, los mandatos escolares, las economías, podrían ser temáticas *curriculares* que atraviesan las historias mínimas y pueden transformarse en contenidos de enseñanza y aprendizaje. Contenidos transversales que no solo recorren el currículo, sino que penetran en la vida de las personas, sus historias y sus deseos. La literatura y la expresión escrita también son contenidos curriculares que pueden ser trabajados desde historias mínimas o microrrelatos. Álvarez Ramos y Martínez Deyros (2016) reconocen importantes potencialidades de los microrrelatos para la enseñanza en tanto recursos que potencian la motivación, el interés y la atención. Los microrrelatos mediados por tecnologías también pueden convertirse en recursos para la enseñanza y el aprendizaje (Herrera y López, 2018).

Volviendo al café científico, luego de la experiencia con las minivitrinas y los objetos, solicitamos a los participantes que valoraran el encuentro, por medio de un cuestionario con preguntas de opción abierta, nos interesaba conocer sus percepciones en relación con los aspectos destacados de la propuesta, aquellos aspectos que modificarían (sugerencias), los aprendizajes construidos y otros que temas que podrían interesarles.

El análisis de las respuestas de los docentes nos permitió conocer que valoraron positivamente la forma de trabajo propuesta, la dinámica y modalidad con las minivitrinas, les gustó la forma de exponer y comunicar de las investigadoras, también mencionaron que les pareció interesante que la actividad *incentivara la imaginación, la sorpresa y la creatividad*. Entre los aspectos que modificarían, señalaron que les hubiese gustado que el encuentro *dure más tiempo*. Los participantes piden más tiempo, más horas de café. Tal vez sea necesario, continuar trabajando en encuentros entre los investigadores de educación y los docentes que se encuentran en las aulas, generando preguntas de manera conjunta. Es conveniente, habilitar es-

pacios y tiempos para que los sujetos podamos contarnos, narrarnos y relatarnos. Asimismo, los participantes parecen solicitar más tiempo para compartir historias y experiencias con otras personas (docentes de otros niveles, incluso con estudiantes). Los profesores que participaron del taller, mencionaron que aprendieron una diversidad de aspectos, nuevas maneras de enseñar y aprender; construir un espacio para pensar sobre la relación entre escuela, creatividad y museos; crear nuevas visitas a museos, trabajar con los museos virtuales en el aula. Todos los docentes que participaron del taller mencionaron algún aprendizaje construido en ese espacio de encuentro. Lo cierto, es que a nosotras nos alienta compartir nuestros aprendizajes y conocimientos, para poder construir nuevos.

Consideraciones finales

El café se convirtió en un espacio para compartir historias a partir de una actividad inesperada con objetos. En estudios anteriores hemos destacado la importancia de los objetos y las actividades inesperadas en la construcción de contextos educativos creativos (Elisondo, Rinaudo y Donolo, 2012; Melgar, Elisondo, Donolo y Stoll, 2016). Las propuestas inesperadas parecen activar la sorpresa, la curiosidad y la motivación potenciando el aprendizaje y la memoria, tal como sostienen algunos estudios neuropsicológicos (Ballarini, 2015).

En una actividad similar pero realizada con estudiantes de educación inicial pudimos observar que los objetos sirvieron de mediadores de experiencias, recuerdos y emociones. En sus relatos pudimos identificar al menos cuatro tipos de experiencias emocionales, que denominamos; experiencias que conectan con la infancia; experiencias que conectan con sentimientos y sensaciones, vivencias que hacen volar la imaginación y vivencias que recuperan recuerdos de lo colectivo y social de los objetos (Melgar y De los Reyes Leoz, en prensa).

Los objetos definen nuestras vidas y constituyen hitos sobre los cuales la recordamos, se presentan como señas de identidad, necesitamos verlos de vez en cuando o permanentemente, por ello, a algunos los cuidamos de manera particular. Convertimos muchos de nuestros objetos en refugios emocionales en momentos de tensión o tragedia, también de alegría y gozo. Nuestra carga emotiva, suele desvirtuar completamente la materialidad de su estructura o de su utilidad práctica, dimensionando su lado simbólico como un sostén afectivo. De este modo, los objetos son mediadores temporales, comunicadores de los elementos básicos de una sociedad, ellos pueden ser presentados en un entorno de aprendizaje, que permita develar los acontecimientos y sucesos alrededor de él, ya que

lleva consigo la información nuclear del mundo que lo ha creado, mantenido y transmitido.

Las cosas y los objetos cotidianos se convierten en narradores de historias, en puentes para comunicarnos con el pasado, con el contexto cultural del presente y generar un discurso de cara al futuro. Algo mágico sucede entre los sujetos y los objetos que permiten el surgimiento de historias mínimas repletas de emociones, recuerdos y deseos. En este sentido, las escuelas, constituyen excelentes contextos y ocasiones en las que recuperar historias mínimas, trayectorias de los sujetos, articulaciones entre lo que “pasa dentro de la escuela” y aquello que “las personas viven afuera”....No es muy fácil explicar esta magia, veremos si podemos proponerlo como temática para otros encuentros científicos ...

Referencias bibliográficas

- Ávarez Ramos, E., y Martínez Deyros, M. (2016) *Historias mínimas: estudios teóricos y aplicaciones didácticas del microrrelato*. Valladolid: Cátedra Miguel Delibes Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/23514/1/Historias%20m%C3%ADnimas.pdf>.
- Ballarini, F. (2015). REC. Por qué recordamos lo que recordamos y olvidamos lo que olvidamos. Buenos Aires: Sudamericana.
- Beghetto, R. A. (2016). Learning as a creative act. To appear in T. Kettler (Ed.). *Modern Curriculum for Gifted and Advanced Learners*. Routledge New: York.
- Bolívar, A. (2002). “¿De nobis ipsis silemus?”: Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 4(1), 01-26.
- Bruner, J. (1991). Actos de significado. *Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Bustamante, Leticia. Una aproximación al microrrelato hispánico. Antologías publicadas en España (1990-2011). Valladolid: Universidad de Valladolid, 2012. <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1029/1/TESIS188-120702.pdf>
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creatividad. El flujo y la psicología del descubrimiento y la invención*. Barcelona: Paidós.
- Elisondo, R. (2018) *Creatividad y educación. Llegar con una buena idea*. Creatividad y sociedad, 11(57).
- Elisondo, R. C., Rinaudo, M. C., & Donolo, D. S. (2011). Actividades inesperadas como oportunidades para la creatividad. Contextos creativos en la educación superior Argentina. *Innovación Educativa*, 11(57).

Gardner, H. (1995). *Mentes creativas. Una anatomía de la creatividad humana*. Paidós. Barcelona

Glaveanu, V. (2018) Educating which creativity? *Thinking Skills and Creativity*, 27, 25–32

Herrera, I. M. A., & López, V. S. (2018). Identidades reflexivas en la universidad: sonidos, imágenes y microrrelatos autobiográficos. *Educatio Siglo XXI*, 36(1 Mar), 215-230.

Melgar, M. F y De lo Reyes Leoz, J. L (2018) De los objetos al museo. Experiencias educativas emotivas y creativas. *Revista Contexto de Educación (en prensa)*.

Melgar, M. F, Elisondo, R y Donolo, D. (2018). Experiencias en museos. Zonas educativas posibles. *Revista Edetania*, 53; 241-256. Recuperado de <http://revistas.ucv.es/index.php/Edetania/article/view/333/360>.

Melgar, M. F., Elisondo, R. C., Donolo, D. S., & Stoll, R. G. (2016). El poder educativo de lo inesperado: Estudio de experiencias innovadoras en la universidad. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2), 31-47.

Richards, R. E. (2007). *Everyday creativity and new views of human nature: Psychological, social, and spiritual perspectives*. Washington: American Psychological Association.

Rinaudo, M. (2014). Estudios sobre los contextos de aprendizaje: arenas y fronteras. En P. Paoloni, M. Rinaudo and C. González, (Eds). *Cuestiones en Psicología Educativa. Perspectivas teóricas y metodológicas orientadas a la mejora de la práctica educativa* (pp. 163-206). Tenerife: Sociedad Latina de Comunicación Social. Recuperado de <http://www.cuadernosartesanos.org/2014/cde01.pdf>

ÍNDICE



CAPÍTULO 6

Ciencia ¡En todos lados! Narrativa de una docente

Por Andrea Luciana Fantino

Microbióloga y Técnica de Laboratorio por la Universidad Nacional de Río Cuarto. Actualmente se encuentra realizando la Diplomatura en Enseñanza de Prácticas Experimentales en Ciencias en la Universidad Nacional de Río Cuarto. Es docente de nivel medio en dos instituciones de Alejandro Roca, el IPEA 127 anexo Alejandro, y el Instituto Privado Alejandro.

Correo electrónico: andreafantino@hotmail.com

Resumen

El capítulo narra la percepción de una docente de nivel medio, sobre su experiencia en una jornada de encuentros organizada de manera conjunta entre una institución educativa de la localidad de Alejandro Roca y la Universidad Nacional de Río Cuarto. La jornada estuvo estructurada en diversas propuestas destinadas a estudiantes de nivel primario, medio y público general. En el texto se recupera el proceso de organización y desarrollo de las propuestas.

Palabras clave: nivel medio, universidad, ciencia, experiencias educativas.

Abstract

The chapter narrates the perception of a mid-level teacher, about their experience in a day of meetings organized jointly between an educational institution in the town of Alejandro Roca and the National University of Río Cuarto. The day was structured in various proposals aimed at students of primary, middle and general public. The process of organization and development of the proposals is recovered in the text.

Keywords: medium level, university, science, educational experiences.

De un café a la escuela. Los primeros contactos...

Por marzo del 2017, comenzando el cursado de la Diplomatura Superior en Enseñanza de Prácticas Experimentales en Ciencias en la Universidad Nacional de Río Cuarto, una compañera, Luciana Cibilis¹,

me comenta acerca de la realización de un Ciclo denominado Café Científico. En esa ocasión, me invita a participar de la propuesta *Los pinos y el agua ¿Qué nos dicen los arroyos de Córdoba?* que se realizó en un local comercial de la ciudad de Río Cuarto.

¹ Luciana, junto con Romina Príncipe y Javier Márquez, realizaron la propuesta denominada *Los pinos y el agua ¿Qué nos dicen los arroyos de Córdoba?* Los tres son Profesores de la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Química y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto, becarios e investigadores de CONICET.

Sus comentarios, despertaron mi curiosidad, me entusiasmó la modalidad empleada. Juntarse a conversar sobre el resultado de trabajos de investigación realizado por profesionales de la universidad, en un ambiente distendido y relajado me pareció atractivo. Poder escuchar y participar, la simpleza y precisión conceptual con las que nos explicaron los jóvenes científicos disertantes, fue encantadora. En el lugar, se produjo el encuentro entre jóvenes, niños y adultos; más allá del interés particular que pudieran tener las diferentes personas, ¡todos alzaron la cabeza, y escucharon! Después de participar, pensé rápidamente en la posibilidad de trasladar este ciclo a mí pueblo, a la escuela, para poder compartir la experiencia con mis compañeros, alumnos y familias.

La propuesta del café me pareció interesante y pertinente como herramienta, estrategia y contexto en el que propiciar y promover en los estudiantes sus competencias de argumentación, imaginación, transferencia y pensamiento crítico. El compartir con jóvenes investigadores puede emplearse como un disparador para buscar relaciones entre eviden-

cias y explicaciones; comprender el carácter de los procesos de investigación considerando a los errores y obstáculos como parte del aprendizaje, como motores para enfrentar nuevas situaciones y desafíos.

En la actualidad, los docentes observamos en la escuela diversas situaciones, en muchas ocasiones casi cotidianas, desgano, falta de motivación e interés, apatía, clases tradicionales con actividades rutinarias. “Los estudiantes cada vez tienen menos ganas de estar en las aulas”, sin embargo, cuando se ofrecen otras oportunidades y contextos en los que ellos pueden participar activamente o reciben visitas de docentes inesperados, empiezan a demostrar curiosidad.

Desde enfoques socioculturales de la educación, se entiende el aprendizaje como un proceso social y de construcción compartida de conocimientos. Desde este enfoque, los conocimientos científicos se entienden como parte de las herramientas culturales y los modos de explicar los contextos en los que las personas participamos. El Café Científico, se presentaba como oportunidad para dialogar sobre ciencia. Enton-

VIERNES 9 DE JUNIO

ALEJANDRO ROCA

**- CAFÉ -
CIENTÍFICO**

Charlas y talleres en Alejandro Roca
(IPEA 127 Anexo)

14:30hs / Las plantas hablan con los vecinos ¡Quien quiere oír que oiga!
Dr. Fernando Ibañez. Destinada a estudiantes de nivel medio de 6to año.
¿Qué onda con la biodiversidad?
Dr. José Coda y Lic. Vanesa Serafini. Destinada a estudiantes de 6to grado de primaria.

15:00hs / ¡Esto no es computable! ¿Algoritmos? ¿Programación?
¿Qué puede hacer un robot? Hacia el pensamiento computacional como proceso de resolución de problemas.
Prof. Ariel Ferreira Szpliniak, Agustín Martínez, Pablo Etcheverry y estudiantes voluntarios.
Destinada a estudiantes de nivel medio de 4to año.

16:00hs / Creatividad e Invitaciones inesperadas.
Dra. Romina Elisondo y Dra. Fernanda Melgar. Destinado a docentes nivel medio, primaria e inicial.

18:00hs / Energía solar ¿Desafío para el futuro?
Ing. Rodolfo Stoll. Destinado a público en general.

MUNICIPALIDAD DE ALEJANDRO ROCA

UNRC

Secretaría de Extensión y Desarrollo
Secretaría de Ciencia y Técnica
Secretaría Académica
Universidad Nacional de Río Cuarto

Imagen1.
Gráfica de la Jornada de charlas y talleres en Alejandro Roca.

ces ¡manos a la obra!, me contacté con la coordinación del Ciclo y empezamos a organizar una jornada de trabajo intensa. Computadoras y teléfonos permitieron generar diferentes ideas y propuestas que se plasmaron en el evento realizado en la localidad de Alejandro Roca el 9 de junio de 2017. La participación de varios docentes, permitió crear un “ambiente de café” en el lugar donde funciona la escuela.

Construyendo un ambiente de café en la escuela

Maestro
Juan Berbel

*Vocación tempranera y siempre bien sentida,
esta de ser Maestro por amor entregado,
este ir alumbrando caminos por la vida,
ilusionadamente, de niños rodeado.*

*Poner alma de artista en la noble tarea,
con fuerza misionera y mano delicada;
saber irse quemando en aras de una idea,
saber seguir la estrella del bien entresoñada...*

*Sembrador sin pereza, poner en la besana
al par del rubio trigo semilla de amapolas;
estrenar alegría y fe cada mañana,
y en el trance difícil quedar con Dios a solas.*

Si no hay café, construyamos uno en la escuela. El café es ese espacio por el que circulan las mejores ideas para salvar el mundo, cambiarlo, transformarlo. La escuela no escapa a esa lógica, entonces, ¿por qué no hacer de la escuela un café? Un lugar en el que encontrarse a hablar de ciencia. Manos a la obra, los docentes, intentamos escenografiar el ambiente de una café, y así esperamos ansiosos a los investigadores de la UNRC.

La realización de una jornada de trabajo en la escuela IPEA 127 *Mateo Carusillo* anexo Alejandro

implicó el trabajo colectivo y conjunto de los docentes, tanto al interior de la institución, como con la Universidad Nacional de Río Cuarto. Al interior de la escuela los profesores del Departamento de Naturales realizaron diferentes actividades, entre ellas gestión de los permisos necesarios para hacer el cambio de actividades en la escuela, comunicación a los estudiantes y preparación para participar de las propuestas, difusión de la iniciativa a la comunidad en general, solicitud de apoyo a la Municipalidad, gestión de recursos para poder contar con un registro fílmico de la jornada, invitación y coordinación con la escuela de nivel primario, búsqueda de los recursos tecnológicos necesarios para poder realizar las actividades, entre otras.

La jornada estuvo organizada en diferentes actividades que se desarrollaron durante una intensa tarde de trabajo; participaron de las propuestas: directivos, autoridades municipales, estudiantes, docentes de distintos niveles y espacios curriculares, público en general (familias y vecinos del pueblo) que se acercaron seducidos por la difusión realizada en los diferentes medios de comunicación.

El trabajo se inició con dos propuestas que se desarrollaron de manera simultánea. La primera destinada a estudiantes de nivel medio denominada *Las Plantas hablan con sus vecinos ¡Quién quiere oír que oiga!* a cargo del Dr. Fernando Ibáñez; y la segunda destinada a estudiantes de nivel primario denominada *¿Qué onda con la biodiversidad?* a cargo del Dr. José Coda, la Lic. Vanesa Serafini y el Lic. Facundo Contreras.

De la actividad realizada por Fernando participaron estudiantes de sexto y séptimo año de todas las orientaciones del secundario, docentes del Departamento de Ciencias Naturales de la escuela y público interesado. La propuesta de Café encontró su relación con contenidos curriculares del área de Biología. El investigador, explicó a los chicos cómo ocurre la comunicación célula a célula en los vegetales y las interrelaciones que



Imagen 2. Cuando la escuela, se convierte en un café científico.



Imagen 3. Las plantas hablan con sus vecinos. Fernando, docentes y estudiantes dialogando en el marco de la propuesta del Café.

establecen los sistemas biológicos, como las plantas en este caso, con el medio que las rodea. La propuesta adopta una modalidad de charla, apoyada por recursos sonoros e imágenes que generaron un ambiente de curiosidad por el mundo de los vegetales, y todas sus habilidades, permitiendo reflexionar acerca de la complejidad del mundo de las plantas. Las respuestas de los estudiantes fue positiva; los de la orientación agropecuaria, participaron generando interrogantes y realizaron relaciones con contenidos de los espacios curriculares. Además, de contenidos científicos, se generó un espacio donde Fernando pudo contar qué actividades realiza en su vida cotidiana, especialmente aquellas producidas en el laboratorio y aquellas vinculadas a su organización familiar. Este tipo de diálogo, podría colaborar en una *desmitificación sobre* los investigadores y científicos en la actualidad, considerando que la imagen más frecuente es la de un hombre de mediana edad y con guardapolvo blanco, el diálogo con investigadores jóvenes permite romper con esta imagen, generando puentes para pensar las trayectorias profesionales de los científicos como procesos.

Continuando con proyectos iniciados en otros, el IPEA realiza actividades tendientes a la vinculación e intercambio con las escuelas primarias de la localidad de Alejandro Roca. Son múltiples los objetivos que se persiguen con la realización de estas actividades, entre ellos fomentar vínculos interinstitucionales que enriquezcan la enseñanza. Habitualmente se trabaja con una propuesta curricular que consiste en diferentes actividades que son desarrolladas por estudiantes y docentes. Esas tareas persiguen diferentes propósitos tales como generar: inquietud, interés y curiosidad por la ciencia. En este sentido, durante 2017, se invitó a los estudiantes de nivel primario a compartir la propuesta del Café Científico a cargo de José, Vanesa y Facundo.

De manera lúdica se intentó reflexionar con los niños sobre el rol de los científicos en la actualidad, sus tareas cotidianas, la importancia y el alcance de un título de grado o posgrado de una determinada carrera universitaria, de la necesidad de científicos argentinos y la *amplitud de caminos por recorrer y descubrir haciendo ciencia*. En relación con los contenidos científicos

del área de la Biología, se reflexionó acerca del concepto de biodiversidad, la diferenciación entre especies nativas y exóticas y las características de los paisajes de la localidad. Los niños participaron de manera activa, respondiendo y generando interrogantes a los jóvenes investigadores. Como desafío de la propuesta se planteó qué estrategias pueden generarse para cuidar y preservar la biodiversidad de los diferentes territorios.



Imagen 4. ¿Qué onda con la biodiversidad? Postales de un encuentro



Imagen 5. ¿Cómo funciona un robot? Haciéndolo aprendemos

Durante la jornada, también se dedicó tiempo para aprender sobre *Robótica*, a partir de un taller realizado por estudiantes y docentes del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales de la UNRC. Durante el taller, se presentan a los estudiantes algunos principios relacionados a la programación computacional que permite, al finalizar la jornada construir un robot. A través de actividades de manipulación manual, el desarrollo de habilidades motoras, la promoción del pensamiento abstracto se intenta que los jóvenes comprendan cómo funcionan máquinas robotizadas. El aprendizaje se produce a través de

actividades grupales, que estimulan el trabajo cooperativo y en equipo.

Además, de las propuestas para los estudiantes y niños, se trabajó en un taller para docentes denominado *Creatividad y Educación. Propuestas inesperadas*. La experiencia desarrollada en este taller se encuentra narrada en el Capítulo 5 de este libro. Durante la propuesta se ofrecieron y plantearon diversas actividades, tendientes a propiciar el desarrollo de la creatividad y la curiosidad en el aula. Se intentó ofrecer una visión novedosa de los museos como espacios educativos, insistiendo en el papel de los docentes en la creación de contextos educativos poderosos para los estudiantes.



Imagen 6. Frascos, minivitrinas con historias. Taller docente sobre museos y creatividad.



Imagen 7. Energía solar ¿Desafíos para el futuro? Jóvenes, docentes y público general.

Uno de los principales objetivos de la jornada en la localidad de Alejandro Roca era *comunicar ciencia para todos y en todos lados*. Considerando esta idea, el Prof. Ing Rodolfo Stoll realizó una charla interactiva acerca de los desafíos futuros en torno a la energía solar. El eje propuesto por Stoll estuvo vinculado a la comunicación de resultados acerca del consumo energético en la actualidad (de energías no renovables), beneficios, detalles del funcionamiento y costos de las energías alternativas como la solar. A medida que transcurría la exposición, pública en general junto con los estudiantes participaron del diálogo realizando preguntas y también comentarios sobre sus experiencias. Fueron interesantes las reflexiones que se produjeron a partir de los comentarios de un adulto mayor, vecino del pueblo, con experiencia laboral en la vida rural. Sus aportes desde la experiencia de vida, permitieron generar interesantes intercambios con los jóvenes e investigadores de la UNRC.

Para finalizar, quisiera destacar que fue muy grato como docente ver participar activamente tanto a estudiantes, compañeros docentes y vecinos de la localidad en las distintas propuestas del Café. La jornada se extendió durante más de 6 horas, en las que se observaron muestras de motivación y entusiasmo. Considero, que este tipo de propuestas posibilitan movilizar a toda la escuela, desde diferentes áreas de la institución educativa se trabajó de manera mancomunada. Particularmente, siento que fue hermoso ver como todos preparábamos los espacios para recibir a los invitados y científicos, también nos movilizamos para convocar e invitar a las autoridades municipales de nuestra localidad, en especial al intendente y al encargado del Área de

Salud y Medio Ambiente, docentes de todos los niveles, familias de los alumnos y público en general.

El esfuerzo conjunto, permitió que pudiésemos realizar diferentes estrategias de difusión del evento; participación en programas de radio, notas televisivas y posteos en las redes sociales del colegio. Toda la jornada de trabajo quedó plasmada en un material audiovisual, en formato DVD. Una copia de este material se encuentra disponible en la Biblioteca del IPEA 127 Anexo Alejandro y otra en la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto. La producción y edición del material fue realizada por Feed back Producciones. Los docentes del Departamento de Naturales participaron activamente en la elaboración del material, fueron quienes gestionaron el Ciclo Café Científico. Los recursos económicos se obtuvieron del aporte de la cooperadora escolar.

En Argentina, solemos usar diferentes adjetivos para calificar las experiencias, y podría decir que la tarde de la jornada fue, *movidita*, circulaban por todos los rincones del colegio, niños, jóvenes, docentes y otros invitados. Se produjo un gran despliegue y lo placentero de trabajar en estas iniciativas, es la sensación que queda después...

Después, cuando las aguas se calman, es interesante analizar si las expectativas fueron superadas o no, y pensar cómo volver a programar y repetir estas actividades. Es así, como en los días posteriores al encuentro, entre docentes y estudiantes compartimos y socializamos nuestras vivencias. Fue grato y valioso, escuchar opiniones y perspectivas positivas sobre estos espacios, percepciones en las que se reconoce *que se aprende mucho a partir de estas propuestas*.

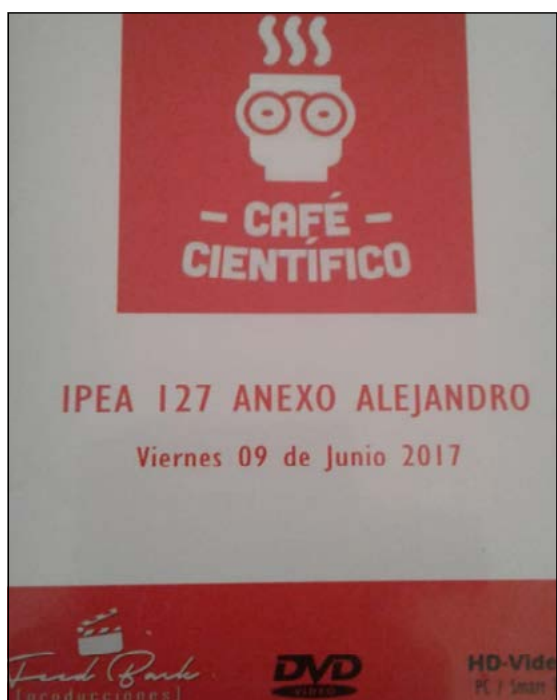


Imagen 8. Portadas del material audiovisual elaborado sobre la Jornada de Café Científico en la Escuela.

Para finalizar me gustaría destacar los comentarios de algunos colegas que acompañaron, participaron e hicieron que todos concretáramos el Ciclo de Café Científico en Alejandro Roca.

“Fue una experiencia muy enriquecedora poder participar, compartir una tarde, primero con nuestros alumnos, pero también entre nosotros. Es muy importante que la Universidad se integre a las diferentes comunidades educativas, sociales, entre otros, porque muchas veces nuestros alumnos “no pueden llegar” o la ven “como algo muy lejano”; y para los docentes siempre se da un ámbito de “discusión de saberes” nos enriquecemos como profesionales y como seres humanos. También (valoro) la posibilidad de poder relacionar la ciencia con los quehaceres que permiten nuestras labores docentes; la ciencia nos permite ver, buscar y reflexionar acerca del hombre desde las distintas posturas y es la base de nuestras enseñanzas en la escuela”.

Vero
(docente de nivel medio)

“Por todos los años que llevo en el ejercicio de la docencia en diferentes ámbitos por cierto, soy una convencida que cualquier instancia de intercambio de conocimientos es enriquecedora, motivadora e interesante para los que estamos en educación. Esos momentos en los que se tiene la oportunidad de compartir experiencias con otros pares y de escuchar sus relatos que motivan a nuevos aprendizajes. La llegada del Café Científico a nuestra institución fue eso en su totalidad, una gran posibilidad/oportunidad de aprendizajes nuevos y enriquecedores. De animarnos a lo diferente, como la propuesta de la charla sobre creatividad y lo de

las prácticas de la enseñanza acerca de los museos. Algo tan curioso, interesante, simple pero tan cercano a la realidad que permitía pensar aprendizajes en el contexto específico saliendo de las aulas. Además de pensar en la articulación de la tarea entre dos y tres niveles de enseñanza, el primario, secundario y universitario. La mirada de los niño/jóvenes y sus docentes totalmente asombrados mientras escuchaban y observaban además de ponerse en contacto con diferentes áreas del saber de la mano de otros estudiantes y docentes que se brindaban a ellos en sus relatos fue sumamente importante y renovador”

Valeria
(docente de nivel medio)

“En estos espacios creados e inspirados se aprende mucho saliendo de los estereotipos y rompiendo barreras institucionales. Por eso necesitamos que se continúe en ese camino, que haya más cafés científicos en nuestra institución y en otras. Para seguir aprendiendo de otros y con otros. En definitiva, como dice Mariana Maggio, “buscando siempre enriquecer la enseñanza en busca de una verdadera enseñanza poderosa”.

Andrea
(docente de nivel medio)

En la siguiente imagen estamos todos los que participamos en la organización de la Jornada Café Científico en Alejandro Roca... Mucha gente pequeña, en lugares pequeños, haciendo cosas pequeñas, puede cambiar el mundo... (Eduardo Galeano)

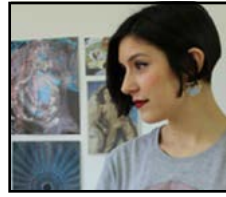


Imagen 9. Docentes, directivos e investigadores que participaron del Café Científico en Alejandro Roca.



Sección

Otras Experiencias de Comunicación Pública de la Ciencia



CAPÍTULO 7

Aprender para no olvidar: la divulgación como herramienta universitaria

Por José Manuel López Nicolas, Delfina Roca Marín, Mamen Martínez Fernández, Elena Garrido Huarte, Laura Serrano Pascual, Ricardo Hernández Cardeñas, Rocío González García y José Miguel Rodríguez Ros

José Manuel López Nicolas. Es Investigador, Docente y Divulgador Científico. Coordinador de la UCC+i de la UMU. Colaborador de la FECYT. Autor de 3 libros de divulgación científica y del blog 'SCIENTIA'. Participante en los programas de televisión 'Órbita Laika' y 'Dame Veneno' y del programa radiofónico 'El Laboratorio de Scientia'. Ganador de los premios de divulgación Bitácoras, ASEBIO, 20 Blog, La Verdad, ADC Murcia y otros.

Correo electrónico: jmln@um.es

Delfina Roca Marín. Es Doctora en Comunicación por la Universidad de Murcia (España). Licenciada en Periodismo, Licenciada en Publicidad y RRPP y Diplomada en Turismo. Es docente e investigadora del grupo Periodismo y Comunicación Social. Impulsó la creación de la UCC+i de la UMU. Como responsable de este servicio, ha desarrollado cerca de 3 000 acciones y 22 proyectos de divulgación científica (17 nacionales y 5 europeos).

Correo electrónico: delfina@um.es

Mamen Martínez Fernández. Es licenciada en Filología Inglesa por la Universidad de Murcia (España). Kurzeits-tudium de Filología Alemana como Lengua Extranjera en la Universidad de Heidelberg (Alemania). Finalizado Máster en Unión Europea, especialidad Multilevel European Integration and Fundamental Rights por la UNED. Funcionaria de carrera del Cuerpo de Técnicos de Gestión de Investigación de la Universidad de Murcia, actualmente con destino en su Unidad de Cultura Científica.

Correo electrónico: mamenmar@um.es

Elena Garrido Huarte. Es Graduada en Periodismo por la Universidad de Murcia (España), actualmente está finalizando el Grado en Información y Documentación en la misma Universidad. Periodista y Divulgadora en la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Murcia (@UMUdivulga). Autora del blog 'La ciencia de la divulgación científica'.

Correo electrónico: garrido.huarte@gmail.com

Laura Serrano Pascual. Es Graduada en Periodismo por la Universidad de Murcia (España), formada en Divulgación en la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Murcia (@UMUdivulga) e interesada en ilustración científica.

Correo electrónico: lauraserpas7@gmail.com

Ricardo Hernández Cardeñas. Es Graduado en Periodismo por la Universidad de Murcia (España) y Divulgador Científico en la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Murcia. (@UMUdivulga).

Correo electrónico: richihc95@gmail.com

Rocío González García. Es Graduada en Periodismo por la Universidad de Murcia (España) y Divulgadora Científica. Le apasionada acercar la ciencia en la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Murcia (@UMUdivulga).

Correo electrónico: roogonzalezgarcia@gmail.com

José Miguel Rodríguez Ros. Es Periodista Graduado por la Universidad de Murcia (España), especializado en el mundo audiovisual. Interesado en la ciencia, a raíz de su estancia en la Unidad de Cultura Científica de la UMU. Fundador de 'El Periodicum' en 2015, representante estudiantil durante sus años de carrera y amante confeso de la radio. Interesado en los nuevos medios y en el mundo de los documentales.

Correo electrónico: rjosemirr93@gmail.com

Resumen

El siguiente capítulo recoge la experiencia comunicativa y divulgativa emprendida durante 2017 por la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad de Murcia (UCC+i de la UMU). Esta Unidad renueva anualmente su programación en un intento de ofrecer acciones divulgativas innovadoras y originales, a través de las que acercar la ciencia de forma certera al público en general. Concretamente, este servicio explora vías como las redes sociales, la televisión, los juegos de estrategia, los podcast de audio o los audiovisuales por ser los formatos más demandados por el público para contactar con la ciencia. A continuación detallamos el conjunto de iniciativas agrupadas en tres bloques: La transformación del relato divulgativo, Ciencia como parte esencial de la cultura y Sembrando interés por la ciencia, con el fin de que los lectores puedan sumergirse en la frenética actividad llevada a cabo en esta Unidad y comprendan la contribución a la Comunicación Pública de la Ciencia que es capaz de hacer un pequeño servicio implantado en el seno de esta comunidad universitaria.

Palabras clave: Divulgación, Comunicación Pública de la Ciencia, UCC+i, formatos innovadores, creatividad.

Abstract

The following chapter gathers the communicative and divulgative experience undertaken during 2017 by the Unit of Scientific Culture and Innovation of the University of Murcia (UCC + i of the UMU). This Unit annually renews its programming in an attempt to offer innovative and original informative actions, through which to approach science in an accurate way to the general public. Specifically, this Unit explores ways such as social networks, television, strategy games, audio podcasts or audiovisuals, as the formats most demanded by the public to contact science.

We will now detail the set of initiatives grouped into three blocks: The transformation of the divulgative story, Science as an essential part of culture and Sowing interest in science, so that readers can immerse themselves in the frenetic activity carried out in this Unit and understand the contribution to the Public Communication of Science that is able to do a small unit within this university community.

Keywords: Divuligation, Public Communication of Science, Unit of Scientific Culture and Innovation, innovative formats, creativity.

Introducción

El incremento de la cultura científica debería ser una de las apuestas fundamentales de las instituciones españolas. Este argumento toma fuerza si atendemos a los resultados obtenidos en la VIII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia realizada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), que evidencian que la sociedad española se encuentra muy alejada de la ciencia y no está interesada en esta materia porque no la entiende (FECYT, 2017).

En este sentido, la Universidad tiene un papel

clave en la transmisión del conocimiento que genera, no solo a nivel académico, sino también con carácter informal (Roca, 2017). No en vano, en ella se genera el 60% del conocimiento científico español (Pérez, 2016).

Así, en España, las Unidades de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+i) son los servicios encargados de desarrollar, desde hace poco más de una década, una labor sin precedentes en materia de CPC con el fin de mejorar la formación y la cultura científica de los ciudadanos.

Estas Unidades han adquirido un papel fundamental en la transmisión del conocimiento científico y son uno de los principales agentes de divulgación de la ciencia y la innovación en España (FECYT, 2012). Actualmente existen 68 UCC+i distribuidas por todo el territorio nacional, de las cuales, casi la mitad, 31, están asociadas a universidades (Hernández, 2018).

Las UCC+i universitarias trabajan por y para que la sociedad se sienta cada vez más atraída por la ciencia, estimulando su curiosidad y contribuyendo a sensibilizar a la opinión pública sobre los avances de la investigación (FECYT, 2015).

En el caso de la UCC+i de la UMU, nuestra andadura arrancó en 2006, aunque fue en 2010 cuando pasamos a formar oficialmente parte de la Red de Unidades de Cultura Científica de FECYT, dependiente en aquel momento del Ministerio de Economía y Competitividad (Roca, 2017).

El objeto principal de nuestro servicio es promover de forma institucional la cultura científica, convirtiendo esta estrategia en una de las principales apuestas de la institución (Unidad de Cultura Científica, 2018). De esta manera tratamos de poner en valor el papel que la ciencia y la tecnología juegan en el bienestar social, comunicar la actividad investigadora de los científicos, formar y asesorar a nuevos divulgadores, fomentar las vocaciones científicas, potenciar la investigación en las nuevas generaciones, y, en definitiva, presentar la ciencia.

En una charla en el laboratorio, mientras tomábamos unos mates, analizábamos cómo fue disminuyendo la cantidad de ingresantes de los últimos diez años en la [Facultad de Ingeniería](#) de la [Universidad Nacional de Río Cuarto](#). De este análisis surgió nuevamente el tema: ¿por qué son pocos los chicos que eligen las carreras de perfil tecnológico?

Obvio, como ingenieros e investigadores que somos, no pudimos quedarnos quietos, e intentamos *desarmar el problema*, para ver qué había adentro y cuál era, para nosotros, su origen. Aparecieron un montón de piezas sueltas: “¿los jóvenes saben lo que hace un ingeniero?”; “¿y un científico?” “¿para qué sirve lo que hacemos?”; “¿un ingeniero puede hacer ciencia?”; “¿si soy ingeniero, puedo ser científico?”; “¿qué pensarán los niños sobre ser científico?”. La ingeniería está en todas partes, pero se esconde detrás de los objetos cotidianos y la damos por descontada... o al menos hasta que fallan... no hay internet! grrr!

Ahora bien, en nuestro caso, “¿qué despertó la vocación hacia la tecnología?”; “¿cuándo fue que nos decidimos a estudiar ingeniería?”. De este aná

como parte natural de la cultura.

Hasta el momento, a través de la Unidad, donde damos servicio a los 331 grupos de investigación de la UMU (Oficina de Dirección Estratégica, 2016), hemos ejecutado más de 3 000 acciones de comunicación y divulgación científica y obtenido financiación externa para desarrollar 22 proyectos divulgativos nacionales y europeos (Roca, 2017). Además, asesoramos a diversos medios regionales de comunicación como La Verdad y La Opinión y suministramos información actualizada sobre los hallazgos científicos generados en la UMU en la plataforma de la Agencia SINC (Servicio de Información y Noticias Científicas), que es una agencia de referencia para los periodistas científicos y los principales medios de comunicación españoles y latinoamericanos. La presencia activa en este tipo de plataformas, según FECYT (2012), ayuda a aumentar la visibilidad institucional llegando a un mayor número de receptores en más países del mundo.

En resumen, la intensa actividad llevada a cabo por la UCC+i de la UMU nos sitúa como referentes en temas de comunicación y divulgación científica (Unidad de Cultura Científica, 2018).

A continuación hacemos un recorrido por las iniciativas que, incluidas en la modalidad de actuación de divulgación del conocimiento científico y tecnológico, han sido creadas en la UCC+i de la UMU para anualidad 2017, con el objetivo de impulsar el desarrollo social y cultural. Todo ello en base al fomento de proyectos ligados al arte, la cultura, la educación, la investigación y la recuperación del patrimonio histórico y natural.

La transformación del relato divulgativo

El nuevo ecosistema comunicativo requiere de acciones transmedia que abarquen todos los formatos posibles. Cuando la transmisión de conocimiento se produce con herramientas y dinámicas diferentes a las tradicionales, se consigue un interés y motivación mayor. Por ello, nuestro equipo está integrado por personas heterogéneas con diferentes habilidades que explotan los clásicos y nuevos lenguajes, transformándolos y combinándolos en múltiples plataformas.

En este sentido, aprovechamos las redes sociales para conectar nuestro discurso divulgativo, empleando todas las herramientas que la UMU tiene a su alcance. En estas redes compartimos información sobre las noticias que se publican en la web, así como aspectos que involucran a la comunidad investigadora de la UMU, fotografías corporativas, anuncios acerca de las actividades que se ponen en marcha, aquellos eventos vinculados que puedan resultar de interés para nuestros seguidores y to-

dos los asuntos relacionados con la cultura científica general.

En las siguientes líneas detallamos algunos ejemplos de las iniciativas que hemos llevado a cabo en esta dirección:

El poder de la imagen: Ciencia en corto

La tremenda audiencia que poseen plataformas de vídeo como YouTube no puede pasar desapercibida para la divulgación científica. Vivimos, nos guste o no, en una sociedad visual. La imagen manda y el público prefiere ver a leer. Con esta idea en mente, Ciencia en Corto nació como un proyecto audiovisual en el que se explica, en un tiempo muy breve, un tema científico que haya suscitado polémica, que sea desconocido o que haya caído en el olvido. Se trata de romper mitos.

Con vídeos breves, muy visuales e intuitivos, en los que se utilizan infografías y locuciones para la explicación, el público es capaz de entender y asimilar conceptos difíciles, pudiendo tener en consecuencia una opinión formada y rigurosa sobre la temática en cuestión.

Este tipo de contenido nos ha proporcionado visibilidad y el reconocimiento de buena parte de la comunidad científica, pues hemos abordado los temas sin pudor y con valentía. Si bien es cierto que precisamente esto nos ha hecho tener que recibir numerosas críticas por una parte de la audiencia que desconoce el método científico. Precisamente por esto último, Ciencia en Corto cobra aún más valor si cabe, pues estos hechos demuestran que divulgar y comunicar correctamente la ciencia es muy necesario para romper creencias pseudocientíficas que pueden llegar a ser perjudiciales para la población.

Menos es más: enigmas para incentivar la curiosidad

Las curiosidades son pequeñas píldoras, en forma de podcast de duración breve, donde desentrañamos la ciencia de en enigmas cotidianos o hechos de la realidad que nos rodea. Apoyándonos en un lenguaje ameno y divertido, condensamos conceptos científicos acompañados de una imagen atractiva. De esta forma, son radiadas y subidas a nuestra web (<http://www.um.es/web/ucc/>), pero también incorporadas a nuestro canal de YouTube, y reutilizadas para generar contenido en Instagram y el resto de redes sociales.

Ciencia en podcast: La Sesera

La radio ha sufrido numerosos cambios con el auge de Internet y las Nuevas Tecnologías de la In-

formación y la Comunicación. Uno de ellos ha sido la aparición del podcasting y la posibilidad de generar contenido radiofónico independiente para alojarlo en la Red y que cualquier persona pueda disfrutarlo donde y cuando quiera.

En nuestra búsqueda por ampliar fronteras y experimentar con diversos formatos, nos surgió la idea de abordar el mundo radiofónico. Sin duda la opción del podcast era la más actual, versátil y barata. En este contexto creamos La Sesera: el programa de divulgación científica de la UCC+i de la UMU.

El enfoque del espacio es humorístico, aunque siempre mantenemos la rigurosidad científica, apoyándonos en trabajos científicos y en los investigadores de la UMU, que también hacen las veces de invitados en ciertas ocasiones. El programa ha tenido una gran aceptación entre el público en su primera temporada. Se demuestra que los documentos sonoros siguen siendo una opción válida y seguida por la audiencia.

Curiosity

Este curso, la UCC+i de la UMU se ha embarcado en un nuevo campo: el mundo audiovisual. Desde octubre, cada miércoles, la ciencia encuentra un hueco para entrar a los hogares de los murcianos a través de la televisión. El programa Curiosity, emitido en la televisión autonómica 7RM, trata de despertar la curiosidad por la ciencia y su investigación a través de entrevistas semanales. Nuestros expertos salen de las aulas y laboratorios para ponerse frente a las cámaras y dar a conocer los entresijos más interesantes de su campo de estudio. Además, este espacio ha sido un punto de apoyo para invitar al público a las numerosas actividades de divulgación que realizamos durante todo el año en la Región de Murcia.

Redes sociales

El contacto directo con el público es clave para hacer crecer una marca y conseguir difusión y visibilidad. Las redes sociales se consolidan como instrumentos estrella para lograr esta tarea, consolidándose como el escenario perfecto para que la relación creador-espectador llegue a un punto satisfactorio para ambos.

Durante el año 2017 se ha incidido en el uso de Facebook y Twitter tratando de darles un carácter actual y cercano. Actualmente utilizamos un perfil dinámico e incluso con toques de humor, siempre y cuando la información así nos lo permita.

Así, hemos ido ganando gran cantidad de seguidores en ambas redes, recibiendo además un gran número de interacciones por parte de la audien-

cia. El uso de un lenguaje cotidiano, la utilización de emoticonos, gifs o imágenes para comunicarse, las bromas y responder al público cuando contacta contigo son los ejes de mejora.

La aventura más reciente, siguiendo la tendencia visual, ha sido la creación de un perfil de Instagram. A través de esta red hemos puesto en marcha un proyecto innovador: el empleo de esta plataforma como herramienta divulgativa. De este modo, a través de imágenes, ilustraciones y gifs cargados de humor, buscamos conectar a nuestros seguidores con aspectos de la ciencia de manera creativa. A partir de esta iniciativa van surgiendo nuevas acciones, como la puesta en marcha de una exposición mediante la que se visibilizan las bondades que puede tener esta red social para contar la ciencia.

La exposición itinerante, bajo el nombre 'Expediente Instagram: Divulgación Científica más allá del Postureo', exhibe, como si de una investigación policial se tratase, nuestras publicaciones de Instagram, analizadas como herramientas para acercar la ciencia a los usuarios. Asimismo, en nuestra inquietud por llevar todas las actividades a diferentes públicos la muestra se ha ampliado a otros puntos culturales y de ocio de la Región de Murcia.

3. Ciencia como parte esencial de la cultura

En la UCC+i de la UMU creemos firmemente en la necesidad de acercar el conocimiento científico y tecnológico a la sociedad en general mediante iniciativas tradicionales como las conferencias, los cinefóruns, los encuentros literarios u otras actividades más innovadoras como los Escape Rooms, con objeto de que la ciencia, desde una amplia perspectiva, sea percibida por los ciudadanos como un aspecto necesario en la cultura social y, que a su vez, sea aprehendida e interiorizada por los mismos.

A continuación se muestran ejemplos de las actividades culturales que hemos realizado durante el curso:

La UMU y la Cultura Científica: ciclo de conferencias

Este ciclo consiste en un conjunto de charlas divulgativas que llevamos a cabo una vez al mes en la Sala de Ámbito Cultural de El Corte Inglés de Murcia (España). Nuestro objetivo es, mediante la disertación de diversos investigadores de la UMU, acercar el conocimiento científico de una gran variedad de disciplinas y trasladar los resultados de las investigaciones que realizan a todo el entramado social.



Imagen 1. Publicaciones de nuestro perfil de Instagram (@UMUDIVULGA)

Al finalizar la conferencia, facilitamos el encuentro entre el investigador y los asistentes para que puedan abordar todo tipo de cuestiones acerca de la temática tratada.

Entre las conferencias que hemos organizado durante los años 2017-2018 se encuentran las siguientes: 'El lenguaje de la ciencia' (José Orihuela), '¿Sabemos lo que comemos?' (José Manuel López Nicolás), 'Homer Simpson vs Mr. Spock, ¿Quién nos representa mejor?' (José María Abellán), 'Mujeres y ciencia en la Grecia Antigua' (Consuelo Ruiz Montero), 'Identificación del riesgo de lesión en jóvenes deportistas, ¿es posible prevenir la lesión deportiva?' (Pilar Sainz de Baranda), 'Sorprendente diversidad botánica en zonas mediterráneas: los musgos y plantas afines' (Rosa María Ros Espín), 'En busca del precio justo' (Pedro Jesús Cuesta Díaz), 'Vivir conectado al mundo virtual' (Paz Prendes Espinosa), 'Uso responsable de los antibióticos en salud pública y sanidad animal: un reto común' (Christian de la Fe), 'Las hilanderías y la Metamorfosis de Ovidio' (Rosa María Iglesias Montiel y María Consuelo Álvarez Morán), y 'Andrés Iniesta, el adiós de un científico' (José Manuel López Nicolás).

La vuelta a la ciencia en 10 libros: encuentros literarios

En esta actividad planteamos una serie de tertulias en las que se entrelaza dos grandes saberes como son la ciencia y la literatura divulgativa. Con estas sesiones, celebradas en diferentes bares del centro de Murcia dos veces al mes, y conducidas por un investigador de la UMU, tenemos como objetivo que los diferentes participantes logren com-

prender las obras divulgativas propuestas, su trasfondo y los principios o conceptos científicos que aparecen en las mismas de forma entretenida y amena. Asimismo, el formato debate se convierte, una vez más, en una pieza angular.

Algunos de los libros que hemos empleado durante esta actividad han sido: El jazz de la física, Vamos a comprar mentiras, ¿Por qué los toreros se afeitan dos veces? y El mundo y sus demonios.

La ciencia en la gran pantalla: cinefórum

Se trata de un ciclo de proyecciones que celebramos una vez al mes en Café de Ficciones, una pintoresca cafetería-videoclub situada en el centro de la ciudad de Murcia. Nuestro objetivo principal es desvelar y analizar la ciencia que hay detrás de cada una de las películas visualizadas. Tras el visionado, los asistentes tienen la posibilidad de conocer de primera mano los entresijos de la disciplina tratada a través del coloquio divulgativo con expertos en la materia procedentes de la Universidad de Murcia. En los debates creemos necesario que se traten temas actuales e interesantes para la ciudadanía en un lenguaje ameno y sencillo, a través de la unión de dos disciplinas aparentemente separadas como son la ciencia y el cine.

Algunos de los temas que hemos tratado son la ciberseguridad, los estudios árabes o los movimientos de masas a través de películas como 'Hacker', 'Persépolis' o 'La Ola'. Una forma distinta de dar a conocer las últimas investigaciones que se realizan en la institución.



Imagen 2. Carteles de varias conferencias realizadas en el ciclo La UMU y la cultura científica.



Imagen 3. Carteles de varias proyecciones del ciclo La ciencia en la gran pantalla.

Lógicamente: Escape Room

Lógicamente es un formato divulgativo muy innovador que plantea un reto en el que los jugadores se adentran en una aventura física y mental. Moderados por investigadores de la UMU, deben escapar de una habitación, y para ello, tienen que resolver distintos enigmas mediante pistas en un tiempo limitado. Al cruzar la puerta del Mystery Motel, una reconocida empresa murciana en este sector, los participantes se transportan a un lugar y tiempo diferentes, y tan solo podrán volver a la realidad poniendo a prueba su ingenio. Las temáticas son de diversa índole, pasando por la necesidad del conocimiento empírico para luchar contra las pseudociencias, la apasionante arqueología o los retos que plantean las ciencias forenses.

Pint of Science

En una constante lucha por vincular la ciencia con el ocio de la ciudad, este año hemos participado por primera vez en el conocido festival internacional Pint of Science. Del 14 al 16 de mayo, investigadores y apasionados de la ciencia de 272 ciudades y 20 países han podido disfrutar de la ciencia de la mejor manera posible: en un bar. Cada día, expertos de distintas materias tomaban las

cervecerías de la ciudad para divertir contando sus últimas investigaciones. Desde la UCC+i de la UMU hemos puesto nuestro grano de arena aportado la mejor materia prima: nuestros expertos. Así, pudimos pasar un buen rato conociendo más sobre las mujeres en la Prehistoria, adentrándonos en la acción del hombre en el cambio climático y aprendiendo del 'postureo' de la naturaleza autóctona.

Sembrando interés por las ciencias

En la UCC+i de la UMU consideramos que tenemos la obligación de crear vocaciones científicas para que las futuras generaciones decidan estudiar carreras de las áreas de ciencia y tecnología. Los niños de hoy son el futuro de mañana, por lo que es fundamental que los más pequeños aprendan a valorar la ciencia y reconocer la importancia que esta tiene en la vida diaria.

Por ello buscamos, a través de una gran variedad de formatos como ferias, campamentos de verano, talleres, etc., despertar esa pequeña semilla que a lo largo de la vida va creciendo y que nos lleva a decidir nuestro futuro profesional. Desde su creación en 2010, en la UCC+i siempre hemos luchado por incluir en nuestro programa anual actividades enfocadas a desmitificar la figura del investigador, a

romper con posibles estereotipos o prejuicios que la sociedad pueda tener de la ciencia y, sobre todo, a fomentar el disfrute de la misma entre los niños y jóvenes.

A continuación detallamos algunos ejemplos de las actividades que hemos puesto en marcha para cumplir este objetivo:

Noche de los Investigadores

La Noche de los Investigadores es un evento que se celebra simultáneamente el último viernes del mes de septiembre en más de 280 ciudades europeas. La UMU se une a esta iniciativa con una jornada repleta de experimentos, juegos, talleres y encuentros con científicos, que muestran la cara más cercana de los investigadores y de la ciencia en un ambiente lúdico con el objetivo de crear vocaciones científicas entre los jóvenes y los más pequeños. Con la misión de acercar la ciencia a la sociedad y dar a conocer las actividades de los centros de investigación de la Región de Murcia, hemos llevado a cabo una jornada cargada con más de 70 actividades procedentes de diversas disciplinas como química, inmunología, ciberseguridad, física, ingeniería energética y muchas más. Además en la última edición hicimos un guiño especial a la mujer investigadora con el objetivo de visibilizar su aportación a lo largo de la historia.

Bajo este marco, la Universidad logra que toda la sociedad murciana esté en contacto directo con la ciencia. Para hacer esto posible, es habitual que la Noche de los Investigadores cuente con apoyo económico del Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades, a través de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y de la Unión Europea.

Semana de la Ciencia y la Tecnología

La Semana de la Ciencia y la Tecnología (SeCyT) es una feria que se celebra en toda Europa durante el mes de noviembre con el objetivo de mostrar al público de forma atractiva la ciencia y las personas que la hacen posible. En la Región de Murcia está organizada por la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología. La UMU, a través de su UCC+i, participa en la SeCyT desde su primera edición, en 2001, a través de un completo programa de actividades de diferentes áreas de conocimiento que pretende acercar la ciencia a la sociedad, aumentar la cultura científica en la ciudadanía y promover las vocaciones científicas entre los jóvenes.

Pupitres y dragones: la educación fuera del aula

Como hemos mencionado anteriormente, incentivar las vocaciones científicas es una de las labores que persigue nuestra UCC+i. Por ello, sus miembros nos trasladamos a centros educativos para ofrecer conferencias sobre divulgación acompañadas de talleres prácticos. Un ejemplo de ellos es la charla Sin capa y con ciencia: la vida de mujeres científicas, donde ofrecimos técnicas divulgativas para la creación de carteles con eslóganes. Se trata de una vuelta de tuerca a la enseñanza, para formar desde la curiosidad y con dinamismo a los jóvenes con el fin de generar y/o mejorar su cultura científica.

Campamentos científicos: Campus Científicos de Verano

Los Campus Científicos de Verano son una iniciativa que permite que 120 estudiantes de 4º de Educación Secundaria y 1º de Bachillerato tengan la oportunidad de sumarse a un proyecto de investigación en la UMU.

Durante todo el mes de julio los alumnos se incorporan a proyectos de acercamiento científico que se realizan a lo largo de una semana en la Universidad. Esta actividad supone una firme apuesta por el fomento de las vocaciones científicas entre los jóvenes ofreciendo a los participantes de toda España la



Imagen 4. Una niña y su padre realizando un taller en la Noche de los Investigadores 2017.

oportunidad de establecer un contacto directo con la labor diaria de los investigadores en un ambiente universitario y multicultural, que les ayudará a definir su proyección futura de estudios. Al concluir su estancia, los estudiantes realizan una presentación de los resultados obtenidos durante la semana ante el resto de compañeros y profesores.

Se trata de un campamento de verano para estudiantes brillantes (los que mejores nota media tienen), donde se combinan las sesiones de laboratorio y el trabajo de campo con actividades de ocio, deportivas, musicales, excursiones al aire libre, etc. El objetivo es encender la pasión por la ciencia para que esta les acompañe a lo largo de sus vidas.

En esta novena edición, la UMU ha diseñado cuatro proyectos: 'Aplicaciones biomédicas de la biotecnología', 'La resolución científica de los delitos: la importancia de las Ciencias Forenses', 'H₂O... Menuda Molécula...¿pura, vital, saludable, natural?' y 'Un viaje fotográfico a las estrellas', este último en colaboración con la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT).

Esta iniciativa está patrocinada por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y del Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades, a través de la FECYT.

Conclusiones

La programación anual realizada por la UCC+i de la UMU para el año 2017 manifiesta que la utilización de formatos heterogéneos e innovadores permiten conectar con un público que anteriormente no había contactado con la ciencia a través de actividades divulgativas de carácter informal. No obstante, hay que seguir indagando en la creación de actividades de Comunicación Pública de la Ciencia que consigan que la ciudadanía en su totalidad participe más activamente en iniciativas de este tipo.

Es difícil conocer cuáles son las claves para que la ciencia impacte en el público, sobre todo aquellos colectivos más alejados del ámbito académico. Por ello, desde la UCC+i de la UMU en concreto, y desde las UCC+i en general, se trabaja para transferir el conocimiento científico fuera del ámbito educativo formal y fomentar la cultura científica.

La planificación desarrollada por la UCC+i de la UMU ha reforzado su empeño por hacer la ciencia accesible a la sociedad en general través de tres pilares básicos: transformar el relato divulgativo, promover la ciencia como parte esencial de la cultura y sembrar el interés por la misma entre los jóvenes. Bajo estas tres premisas se ha apostado por un programa cargado de formatos y actividades novedosas (cortos, podcast, radio, ilustraciones y juegos de estrategia). Teniendo también presente

métodos más tradicionales (televisión, cinefórum, conferencia, encuentros literarios y ferias).

Somos referentes en materia de divulgación científica en nuestra Región. Por ello, es importante mantenernos mediante la participación en las diversas actividades que se realizan y en las que está implicada de cierta manera la ciencia. En esta línea de pensamiento, el desarrollo de nuestro plan de actuación evidencia la necesidad de buscar más entornos informales para aumentar la cultura científica, así como trasladar con más frecuencia acciones a otros pueblos, pedanías y zonas rurales, con más dificultades de acceso al conocimiento científico, con el objetivo de que las oportunidades de accesibilidad sean más equitativas.

A través de la experiencia descrita en este capítulo mostramos que la divulgación debe adaptarse e incluso adelantarse a las tendencias sociales de cada momento, es decir, debe seguir el camino de la sociedad, tanto en gustos como en avances, para poder explotar lo mejor de ambos campos. En este sentido, se aprecia un aumento de canales de divulgación tanto en las redes sociales como en medios audiovisuales tales como YouTube, que hacen llegar la ciencia a un público más joven.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, podemos aseverar que las Unidades de Cultura Científica y de la Innovación se constituyen como una pieza clave en la Comunicación Pública de la Ciencia, debido a que son los servicios que están llevando actualmente a cabo esta tarea dentro del sistema universitario español.

Referencias Bibliográficas

- Hernández, R. (2018). Impacto social de la divulgación científica universitaria (Trabajo Fin de Grado) [Archivo pdf]. Universidad de Murcia, Murcia, España. Recuperado de <https://bit.ly/2lSICib> [2018, 2 Julio]
- FECYT (2012). Libro blanco de las Unidades de Cultura Científica y de la Innovación. Madrid: FECYT. Recuperado de <https://bit.ly/2m060KN> [2018, 15 Abril]
- (2015). UCC+i: origen y evolución (2007-2014). Madrid: FECYT. Recuperado de <https://www.fecyt.es/es/publicacion/ucci-origen-y-evolucion-2007-2014> [2018, 4 Julio]
- (2017). VIII encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología – 2016. Informe de resultados. [Archivo pdf]. Madrid: FECYT-Ministerio de Economía, Industria y Competitividad [2018, 19 Junio]
- Oficina de Dirección Estratégica (2016). UM en cifras 2015-2016. Murcia: Universidad de Mur-

cia. [Archivo pdf]. Recuperado de <http://bit.ly/2ppRXyP> [2018, 6 Mayo]

Pérez, A. V. (2016). *Imagen Visible de la Ciencia en la prensa digital generalista: Actores y Procesos (España 2002-2011)*. (Tesis doctoral) [Archivo pdf]. Universidad de Salamanca, Salamanca, España.

Roca, D. (2017). *La divulgación científica en la Universidad desde su contextualización históri-*

ca: Estudio de caso y propuesta de un modelo de divulgación para la Universidad de Murcia (Tesis doctoral) [Archivo pdf]. Universidad de Murcia, Murcia, España. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10201/54519> [2018, 10 Febrero]

Unidad de Cultura Científica (2018). *Página web UCC UM*. Murcia: Universidad de Murcia. [Página web]. Recuperado de <http://www.um.es/web/ucc/> [2018, 04 Julio]

ÍNDICE



CAPÍTULO 8

Creando Vocaciones con Ciencia Ciencia, Tecnología e Ingeniería en la Escuela

Por Pablo Daniel Donolo, Cristian De Angelo y Carlos Martín Pezzani

Pablo Daniel Donolo. Es Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Magister en Ciencias de la Ingeniería e Ingeniero Electricista por la UNRC. Es Investigador Asistente de CONICET desde 2015 y docente efectivo de la Facultad de Ingeniería desde 2017. Sus temas de interés científico son: el uso eficiente de la energía eléctrica, el modelado de máquinas eléctricas, los problemas de calidad de energía eléctrica y el diagnóstico de fallas en máquinas eléctricas.

Correo electrónico: pdonolo@gmail.com

Cristian De Angelo. Es Ingeniero Electricista y Doctor en Ingeniería por la UNRC. Actualmente es Profesor Adjunto e Investigador Independiente del CONICET. Sus temas de investigación incluyen diagnóstico de fallas, accionamientos eléctricos, vehículos eléctricos, y eficiencia energética. Desde 2005 es co-director del Grupo de Electrónica Aplicada de la UNRC, y se encuentra al frente de la línea de investigación sobre Vehículos Eléctricos e Híbridos.

Correo electrónico: cdeangelo@ieee.org

Carlos Martín Pezzani. Es Doctor en Ciencias de la Ingeniería e Ingeniero Electricista por la UNRC. Es Investigador Asistente de CONICET desde 2015 y docente efectivo de la Facultad de Ingeniería desde 2016. Sus temas de interés científico son: el diagnóstico de fallas en máquinas eléctricas, el uso eficiente de la energía eléctrica, el modelado de máquinas eléctricas.

Correo electrónico: martinpezzani@gmail.com

Resumen

En este capítulo presentamos una experiencia realizada junto a un grupo de investigadores y docentes donde llevamos la ciencia y la tecnología a las aulas de escuelas primarias y secundarias con el espíritu de despertar vocaciones científicas. La experiencia consistió en 12 charlas destinadas a alumnos de primaria y secundaria, las cuales fueron desarrolladas durante la segunda mitad de 2017. En la primera parte de este capítulo describimos de modo general las experiencias implementadas en los distintos colegios de Río Cuarto y la región. Luego, detallamos la propuesta denominada “¡Ponete las pilas!, que se vienen los autos eléctricos” realizada en la escuela primaria French y Beruti de Olaeta, Provincia de Córdoba. A partir de la presentación de esta propuesta queremos contribuir al desafío “Creando vocaciones con CIENCIA”.

Palabras clave: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Vocaciones.

Abstract

In this chapter we present an experience carried out together with a group of researchers and teachers

where we take science and technology to the classrooms of primary and secondary schools with the spirit of awakening scientific vocations. This experience consisted of 12 talks for primary and secondary students, which we developed during the second half of 2017. In the first part we describe in a general way the experiences implemented in the different schools of Río Cuarto and the region. Then, we detail the proposal called "Put the batteries, electric cars are coming!", held at the French and Beruti primary school in Olaeta, Province of Córdoba. From the presentation of this proposal we want to contribute to this challenge, "Creating vocations with SCIENCE".

Keywords: Science, Technology, Engineering, Vocations.

1. ¿Qué querés ser cuando seas grande?

En una charla en el laboratorio, mientras tomábamos unos mates, analizábamos cómo fue disminuyendo la cantidad de ingresantes de los últimos diez años en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto. De este análisis surgió nuevamente el tema: ¿por qué son pocos los chicos que eligen las carreras de perfil tecnológico?

Obvio, como ingenieros e investigadores que somos, no pudimos quedarnos quietos, e intentamos desarmar el problema, para ver qué había adentro y cuál era, para nosotros, su origen. Aparecieron un montón de piezas sueltas: "¿los jóvenes saben lo que hace un ingeniero?"; "¿y un científico?"; "¿para qué sirve lo que hacemos?"; "¿un ingeniero puede hacer ciencia?"; "¿si soy ingeniero, puedo ser científico?"; "¿qué pensarán los niños sobre ser científico?". La ingeniería está en todas partes, pero se esconde detrás de los objetos cotidianos y la damos por descontada... o al menos hasta que fallan... no hay internet! grrr!

Ahora bien, en nuestro caso, "¿qué despertó la vocación hacia la tecnología?"; "¿cuándo fue que nos decidimos a estudiar ingeniería?". De este análisis surgieron algunos lugares comunes: "a mí de chiquito ya me gustaba desarmar los juguetes"; "me acuerdo que en el secundario empezamos a participar en las ferias de ciencias", "pasaba horas con mi papá arreglando tal o cual artefacto". Así que esa fue la estrategia: pensar y analizar nuestra propia experiencia para luego elaborar una propuesta que nos permitiera llegar a los niños y jóvenes. Como siempre, a los ingenieros los problemas nos plantean desafíos; por eso, nos propusimos hacer algo desde nuestro lugar con el fin de despertar la vocación por la ciencia, la tecnología y particularmente por la ingeniería. Se nos ocurrió entonces que un primer paso para lograrlo sería difundir y llevar a las escuelas algunas de las actividades que hacemos todos los días, mostrando al menos un poquitito de lo que hacemos y el potencial que existe en las Universidades Nacionales.

Al parecer no estábamos tan locos... o al menos no estábamos solos... los especialistas habían trabajado en este tema anteriormente y concluían que este tipo de actividades eran muy importantes y había que fomentarlas [1] [2].

Algunos de nosotros ya habíamos dado charlas en escuelas secundarias con orientación técnica y como parte de las actividades de la Universidad para difusión de carreras, pero si queríamos despertar vocaciones pensamos que tendríamos que ir más allá, no sólo a las escuelas técnicas sino a cualquiera, y no sólo a la secundaria, sino también a la primaria, que es donde a muchos de nosotros se nos despertó la curiosidad por la tecnología y la ingeniería.

Esta es la experiencia que presentamos en este capítulo, que consistió en 12 charlas destinadas a alumnos de primaria y secundaria, desarrolladas con colegas de otras áreas de ingeniería y de ciencias exactas durante la segunda mitad de 2017. En primer lugar, describimos de modo general las experiencias implementadas en los distintos colegios de Río Cuarto y la región. En segundo lugar, describimos en detalle la propuesta denominada "*¡Ponete las pilas!, que se vienen los autos eléctricos*", realizada en la escuela primaria French y Beruti de [Olaeta, Provincia de Córdoba](#). A partir de la presentación de esta propuesta queremos contribuir a este desafío: "*Creando vocaciones con CIENCIA*".

Saliendo del laboratorio ... hacia las aulas de la escuela

Aprovechando el marco de la [Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología](#), se nos ocurrió plasmar nuestra idea en un ciclo de charlas y actividades didácticas en las escuelas, donde pudiéramos ir a mostrar y contar lo que hacemos a los alumnos de diferentes edades y niveles educativos.

Para comenzar, invitamos a otros amigos y colegas a sumarse a la iniciativa, a fin de poder llevar a las escuelas una propuesta más amplia y variada, para todos los gustos. Fue así que se sumaron otros ingenieros (Juan Fontana, Guillermo Bossio, Mario Romero, Damián Primo, Darío Díaz), licenciados y doctores en química (Daniel Heredia, Javier Durantini, Lorena Macor, Abel Bongiovanni) y en física (Rodrigo Poncio). Entre todos nos propusimos que las charlas fuesen didácticas, en lo posible con algo para mostrar e interactuar con los alumnos. Y así armamos el ciclo "*Creando vocaciones con CIENCIA*", donde incluimos temas variados sobre energía, nanociencias, física, robótica, química, autos, y

mucho más; aquí las mencionamos:

1. ¡Ponete las pilas!, que se vienen los autos eléctricos.
2. ¡A volar con los Drones!
3. Descubriendo el espectro de radiofrecuencia
4. Diseño y construcción de una mano robótica utilizando tecnología de impresión 3D. Dame una mano... Robótica.
5. Energía ¿Hay alternativas?
6. ¡El último que apague la luz!
7. La lucha contra el cáncer y las “superbacterias”.
8. Celdas solares no convencionales para la generación de energías renovables.
9. Producción de Energías Renovables. Generación de prototipos para la producción de energía eléctrica a partir de energía solar.
10. Bienvenidos al Mundo Nano.
11. Sobre imanes y resortes.
12. Sobre energía térmica y electricidad.

Además de la difusión que nos brindó la Semana de la Ciencia, llevamos personalmente la invitación de la propuesta (Imagen 1) a las escuelas cercanas y que conocemos o tenemos llegada de alguna manera, hablando personalmente con directores, profesores o maestras.

Nos resultó sumamente gratificante recibir invitaciones no sólo de escuelas de la ciudad, sino también de la región. De hecho, las primeras acti-

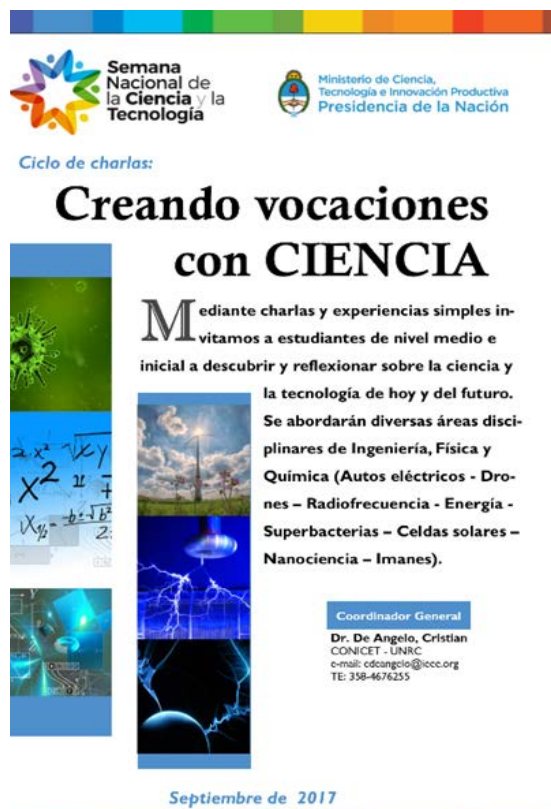


Imagen 1. Afiche de Creando vocaciones con CIENCIA, que llevamos a las escuelas junto a la invitación.

vidades fueron realizadas en escuelas secundarias de Holmberg (IPEM 215) y de La Carlota (IPET 255), con la participación de alumnos de los últimos años de estas instituciones (Imagen 2).

También nos invitaron de la escuela Industrial de Río Cuarto (IPET 259), donde brindamos tres charlas en el marco de las actividades propuestas



Imagen 2. Charla “Sobre imanes y resortes”– IPET 255, La Carlota.



Imagen 3. “¡El último que apague la luz!” (Izquierda) – Energía...¿Hay alternativas? – IPET 259, Río Cuarto (derecha).

para celebrar el [90 aniversario de la escuela](#) (Imagen 3). Particularmente estas charlas tuvieron un condimento especial dado que, en los tres casos, quienes fuimos a dar las charlas somos exalumnos de la institución. Así fue que en parte de la charla pudimos incluir también nuestra experiencia personal acerca del paso por el secundario y sobre cómo eso nos llevó a la universidad, a la investigación y a hacer lo que hacemos actualmente en el laboratorio y en las aulas. Esto, creemos, nos permitió acercarnos más a los alumnos, a contagiar nuestro interés y a despertar las vocaciones.

La escuela primaria como desafío

Aunque los ingenieros estamos acostumbrados a los desafíos, lo que verdaderamente constituyó un reto fue adaptar las actividades a la escuela primaria. Recibimos invitaciones de dos instituciones de nivel primario, una de la localidad de [Olaeta](#) (escuela French y Beruti) y otra de Río Cuarto (escuela Mercedes del Niño Jesús). En el primer caso, la *Seño Valeria*, quien siempre se encuentra buscando algo más para dar a sus alumnos, nos solicitó llevar tres charlas para los niños de cuarto a sexto grado. En el segundo, fue uno de los niños que se enteró de nuestras visitas a las escuelas y no dejó de insistir hasta que su maestra nos invitó a dar una charla para los tres cursos de sexto grado, aprovechando que estaban trabajando sobre la energía eléctrica.

En esta oportunidad, además de revisar toda la propuesta, tuvimos que pensar en cómo llegar a los niños con preguntas y actividades que les resultaran interesantes y que los mantuvieran entretenidos.

En la escuela French y Berutti nos recibieron una mañana temprano, donde los niños de cuarto a sexto grado ya estaban esperándonos para escuchar las tres charlas. Allí, el Ing. Juan Fontana les presentó primero “*Dame una mano... Robótica*”, donde charlaron sobre robots (los de las películas y los de verdad), sobre la finalidad (el para qué) de diseñar una mano robótica, sobre el modo en

que pensamos los ingenieros a la hora de diseñarla, desde los materiales hasta cómo la construimos y cómo logramos que se mueva. Al final les mostró la mano que diseñó y construyó en la universidad y los chicos pudieron pasar a verla en detalle y funcionando.

Después, les presentamos la charla “*¡El último que apague la luz!*”, donde Pablo Donolo y Martín Pezzani se refirieron a la importancia de la energía eléctrica en nuestras vidas, al impacto del uso de la energía sobre el medio ambiente y al significado de hacer un uso racional y eficiente de dicha energía. También conversaron sobre cómo usamos la electricidad en casa y en la escuela así como sobre qué podemos hacer para cuidar nuestro planeta haciendo un uso adecuado.

Finalmente, en la actividad “*¡Ponete las pilas... que se vienen los autos eléctricos!*”, obviamente hablamos sobre autos eléctricos, pero también sobre energías y otras cosas, como veremos a continuación.

Algo interesante de esta experiencia, fue que en la escuela los chicos de primero a tercer grado también se enteraron de que habíamos ido y querían *ver* algo de lo que los ingenieros les llevamos. Así fue que, a la hora de salida, cuando ya formaban para irse a casa, nos invitaron a mostrarles en un ratito la mano robótica y el auto eléctrico demostrativo que habíamos llevado. En el breve tiempo que teníamos les explicamos lo que hacemos en la universidad y de qué se trataba lo que les estábamos mostrando. Para nuestra sorpresa, de los niños más pequeños de la escuela surgieron preguntas interesantísimas: ¿Cuánto tiempo les llevó hacer eso? ¿trabajó mucha gente en este proyecto? ¿alguna vez pensaron que no iban a poder terminarlo?... y muchas otras. Tantas, que a pesar de que la hora de la escuela ya había terminado, los chicos se quedaron un buen rato más y no nos dejaban ir...

¡Ponete las pilas!, que se vienen los autos eléctricos

¿Cómo explicar a los chicos de primaria lo que



Imagen 4. Alumnos de 4to 5to y 6to grado (izquierda) – Los más pequeños también querían participar (derecha) – Escuela French y Berutti, de Olaeta.

hacemos los ingenieros que investigamos sobre tecnología para autos eléctricos? Partiendo de los conocimientos de los alumnos de su vida cotidiana sobre autos y lo desarrollado en la escuela sobre energías, les propusimos ponernos en el lugar del ingeniero, y seguir las ideas que nos llevan a investigar estos temas, tratando de resolver problemas o desafíos.

Comenzamos entonces planteando el desafío: *“Diseñar el auto del futuro”*.

Pero antes de empezar tenemos que saber cómo son los autos de hoy. Así que conversamos entre todos sobre los autos actuales, que tienen un motor que hace andar las ruedas y usan algún combustible como el gas, el gasoil o la nafta (o “gasolina” dicen algunos de los chicos, acostumbrados a como hablan los dibujitos de la tele). Y aunque no saben que ese combustible se quema dentro del motor, sí saben que echan humo y que ese humo contamina el ambiente. Entonces hablamos de los problemas que tienen los autos actuales, y las respuestas surgen enseguida: *“contaminan el aire”, “ensucian”, “hacen ruido”*... y otros problemas que,

si bien no los identifican en un primer momento, al nombrarlos, rápidamente asienten: *“consumen combustible que se saca del petróleo, que no es renovable”, “en las calles hay demasiados autos”*... entre otros.

Entonces, nuestro desafío ahora tiene algunos otros condimentos: tenemos que diseñar el auto del futuro y pensar: ¿cómo hacemos para contaminar menos?, ¿con qué energía lo hacemos funcionar?, ¿puede ser más silencioso?, ¿y más chico?

Para responder a estas preguntas, enseguida surge una respuesta (en parte porque hicimos trampa al poner el título de la charla): *“¡el auto puede ser eléctrico!”*

Está bien, pero ¿saben cómo funciona un auto eléctrico? Algunos enseguida ensayan algunas ideas, otros dicen que no, pero seguro que todos vieron uno, aunque sea de juguete. Porque un auto eléctrico es muy similar a los autitos a pilas que usamos de chicos. Y ahí nos valemos de un auto didáctico que tenemos en nuestro laboratorio, que podemos hacer andar a pilas y mostrarles la idea



Imagen 5. En el colegio, auto a baterías (izquierda). En la Universidad, [vehículo eléctrico urbano](#) (derecha).

básica: conectamos las pilas o baterías al motor, encendemos el interruptor, la energía eléctrica de las baterías mueve al motor eléctrico y las ruedas comienzan girar (Imagen 5). Lo que seguro no sabían es que el mismo motor eléctrico se puede usar para cargar las baterías cuando el auto frena. Para mostrar esto usamos un pequeño juguete que tiene un motor igual que el del auto, pero que cuando lo hacemos girar con una manivela genera electricidad y enciende una lamparita. De la experiencia con el juguete a manivela, charlamos con los chicos sobre motores eléctricos, sobre formas de generar electricidad, y también les mostramos videos sobre nuestro auto eléctrico “de verdad”, el que armamos en nuestro laboratorio en la Universidad y que usamos para trabajar e investigar nuevas cosas, al igual que otros que existen en otros países.

Pero se plantea un nuevo problema: ¿cómo cargamos las baterías cuando se agota la carga?

¡Igual que cargamos la batería del celular! Enchufándolo en casa, y listo.

Sí, así puede ser. Pero ¿de dónde viene la electricidad que tenemos en casa? Ahí charlamos algo más sobre cómo se genera la electricidad (los chicos de sexto lo estudiaron hace poco, así que la Señó les hace recordar...), y sobre algunas formas de generación que son renovables, como la eólica o la solar, y otras que no lo son; algunas que son contaminantes y otras que no. También les contamos que en el país buena parte de la [generación de energía eléctrica se produce a partir de algún combustible fósil](#), y por eso si nuestro auto eléctrico usa esa energía ya no es tan lindo...

Por eso planteamos un nuevo desafío: ¿cómo podemos conseguir energía para nuestro auto eléctrico sin contaminar?

Ahí los chicos empiezan a proponer varias ideas. Por supuesto, la que más sale es la de usar paneles solares en el auto. Si tenemos suerte y hay sol podemos mostrarles que nuestro auto de juguete también puede funcionar conectando un panel so-

lar al motor eléctrico. Y ¿qué pasa si se nubla? ¿o de noche? Bueno, ese es el problema. Pero entonces, a lo mejor podemos usar los paneles solares para cargar las baterías, en vez de ponerlos sobre el auto. Puede ser en el techo del garaje o estacionamiento, entonces cargamos la batería con energía “limpia” mientras el auto está estacionado.

Otro desafío más: ¿podremos obtener energía eléctrica del agua para hacer funcionar nuestro auto? Para responder a este desafío, los ingenieros debemos recurrir a otros especialistas (físicos, químicos) y trabajar en equipo. De hecho, esta es la forma en la que normalmente trabajamos, en equipos interdisciplinarios.

Trabajando de esta manera, encontramos que a partir del agua podemos obtener hidrógeno (la Señó nos ayuda recordándonos que el agua es H_2O , y tiene dos átomos de hidrógeno por cada uno de oxígeno), y con el hidrógeno podemos producir electricidad para mover nuestro auto eléctrico. Esto no es muy conocido por los chicos, así que les proponemos hacer el experimento con el auto de juguete. Usando una pequeña celda de hidrógeno reversible, separamos el agua en hidrógeno y oxígeno, y almacenamos cada gas en unos pequeños tanques en nuestro auto. Como los tanques son transparentes podemos mostrarles que tenemos el doble de volumen de hidrógeno que de oxígeno, ¡justamente porque el agua es H_2O ! Una vez que tenemos el tanque lleno de hidrógeno, conectamos la celda al motor eléctrico, y [nuestro auto de juguete comienza a funcionar](#), usando el hidrógeno para producir electricidad y mover el motor. Con esta idea, mostramos que ya hay algunos autos reales que están funcionando en Japón y otros países. Muchos investigadores dicen que el hidrógeno es el combustible del futuro.

Para finalizar, retomamos la pregunta que surge de nuestro desafío, ¿podemos pensar en autos diferentes a los actuales? Entonces les mostramos algunas ideas que se pueden llevar adelante gracias al uso de



Imagen 6. Auto didáctico que funciona con hidrógeno (izquierda) , Auto a hidrógeno en la universidad de Québec, Canadá (derecha).

motores eléctricos y que permiten no depender de las complicadas transmisiones mecánicas y voluminosos motores de los autos actuales, como los [autos de tres ruedas](#), otros [autos pequeños](#) e incluso los [autos inteligentes](#). Esto nos sirve para plantearles a ellos el desafío: ¿se animan ustedes a diseñar el auto del futuro?

... Y los chicos se pusieron las pilas!

Para tratar de dejarles algo más allá de la charla, y motivarlos a que las ideas que discutimos siguieran dando vueltas en sus cabecitas, propusimos que en grupos diseñaran el auto del futuro, con las siguientes consignas:

1. Formen un Equipo de Diseño.
 - a. Elijan el nombre del grupo.
 - b. Diseñen y dibujen un logo para el grupo.
2. Diseñen el auto.
 - a. Hagan una lista de características.
 - 3 características para disminuir la contaminación.
 - 2 características para mejorar el aspecto.
 - b. Diseñen el auto (hay que dibujarlo y pintarlo)

- c. Pónganle un nombre al auto.
- d. Incluyan otros detalles del diseño (energía, motores, tamaño, pasajeros, uso, etc).

Luego, cuando terminaron, con un poco de ayuda de la Señora, subimos los dibujos a una [página en Facebook](https://www.facebook.com/vocaciones.con.ciencia/) (<https://www.facebook.com/vocaciones.con.ciencia/>) para que sus familias y amigos pudieran ver sus diseños y votar por el que más les guste.

En el caso de la escuela French y Berutti, de [Olaeta](#), la Señora Valeria con los chicos hicieron un gran trabajo, subieron sus diseños e invitaron a todo el pueblo a verlos y a votar. También armaron una cartelera en la escuela para exponer los diseños de los grupos en el acto de fin de curso (Imagen 7).

Luego de aproximadamente un mes, los dos trabajos más votados resultaron los ganadores del concurso "Diseñando el auto del futuro", y en el acto de fin de año les entregamos un premio, consistente en un juguete solar didáctico para que pudieran seguir armando y experimentando con energía solar (Imagen 8).

Con las vacaciones de verano llegó el tiempo de experimentar con los juguetes (Imagen 9).



Imagen 7. Cartelera con los diseños de los alumnos. Escuela French y Berutti, de Olaeta.



Imagen 8. Acto de fin de curso en la escuela French y Berutti, de Olaeta. Entrega de premios.

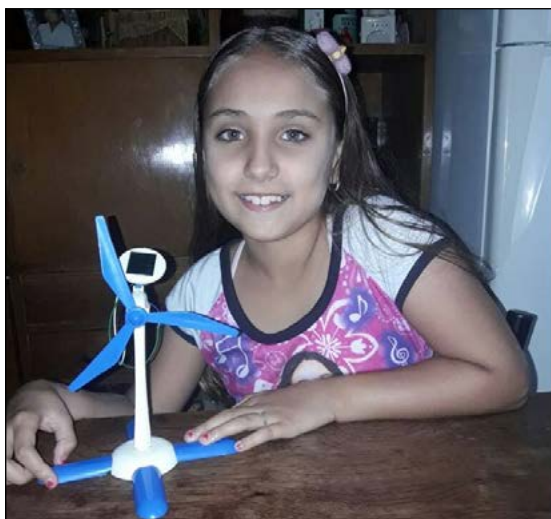


Imagen 9. Experimentando en vacaciones con la energía solar.

A modo de cierre... continuará...

Las charlas y actividades que realizamos en instituciones educativas nos conducen a preguntas y cuestionamientos más críticos; nos hacen ver qué cosas deberíamos comunicar y difundir mejor de nuestro trabajo diario, para que la ciencia, la tecnología y la ingeniería se conozcan y se valoren.

Si algo nos dejó esta experiencia, es que no hay desafío más interesante y más gratificante que conversar y trabajar con los niños sobre lo que hacemos. Es allí cuando vuelven a surgir un montón de emociones y la curiosidad que en algún momento nos llevó a elegir la carrera y el trabajo de investigadores que ahora hacemos.

El entusiasmo que mostraron los chicos que participaron del concurso, y que se mantuvo por un tiempo prolongado después de que pasamos por el aula, nos dice que la propuesta de una actividad para que los chicos sigan trabajando, motivados por el desafío propuesto, y donde a su vez puedan mostrar sus producciones a sus familias y amigos, resultó sumamente positiva. Esto evidencia la importancia de continuar difundiendo la ciencia y la tecnología en otras oportunidades y contextos educativos a partir de este tipo de experiencias. Sobre todo, si podemos contar con maestras como la Señora Valeria, quien se comprometió e incentivó a sus alumnos a participar, se tomó el trabajo de fotografiar cada diseño y de subirlo a la página. Al

igual que el interés demostrado por los directivos de la escuela French y Berutti, quienes nos invitaron y dieron un lugar en el acto para cerrar el concurso y entregar los premios.

Hacer experimentos en el aula, como los que hicimos con nuestro auto de juguete, nos parece una excelente forma de captar la atención de los niños y despertar su curiosidad. Es por ello que para las próximas ediciones nos planteamos incorporar experiencias similares en cada una de las charlas propuestas.

Finalmente, esperamos que los científicos lectores de este trabajo se animen a desarrollar actividades similares y superadoras en las escuelas, y que los maestros y directivos de los centros educativos demanden este tipo de vínculo institucional.

Referencias Bibliográficas

- [1] Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. Informe Final. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Agosto, 2007. http://www.me.gov.ar/doc_pdf/doc_comision.pdf.
- [2] Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico, Science for the Twenty First Century. World Conferences on Science. Hungría. Julio, 1999. http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm

ÍNDICE



CAPÍTULO 9

La Ciencia es para cualquiera, la Ciencia es ciudadana

Por Diego Torres

Doctor en Ciencias Informáticas por la UNLP (Argentina) y Doctor en Ciencias Informáticas por la UN (Francia). Licenciado en Informática por la UNLP (Argentina). Desde marzo de 2003 se unió al centro de investigación LIFIA realizando diversas tareas iniciales a la investigación en relación a Groupware y Trabajo Colaborativo. En 2014 obtuvo los títulos de Doctor en Ciencias Informáticas por la Universidad Nacional de La Plata (Argentina) y Doctor de la Universidad de Nantes (Francia), mediante el trabajo de tesis «Co-evolución entre la Web Social y la Web Semántica». Coordinador de Cientópolis.

Correo electrónico: magic.towers@gmail.com

Resumen

La ciencia ciudadana es una manera de hacer ciencia donde cualquier persona, sin importar su preparación previa, puede participar de un proyecto científico en forma activa. Esta forma plantea una serie de desafíos relacionados con las herramientas tecnológicas, metodológicas y culturales. Desde la Universidad Nacional de La Plata creamos un proyecto de investigación llamado Cientópolis donde estudiamos y brindamos diferentes herramientas para poder concretar y mejorar proyectos de ciencia ciudadana con una idea de estar jugando. En la actualidad, Cientópolis brinda espacios para compartir conocimiento y experiencias, ofrece herramientas para la construcción de proyectos de toma de muestras con dispositivos móviles y construcción colaborativa de conocimiento, da acceso a una comunidad creciente de ciudadanos científicos, genera ámbitos de formación y discusión, y explora estrategias de ludificación para consolidar y sostener dicha comunidad.

Palabras clave: Ciencia ciudadana, ciencia abierta, ludificación, pensamiento científico.

Abstract

Citizen science is a manner of doing science where any person, despite of their previous skills, can actively participate in a scientific project. This put in consideration a set of challenges related to technological and methodological tools, and cultural elements. From the National University of La Plata we have created a research project called Cientópolis. The aim of Cientópolis is to study several tools and methodologies to achieve citizen science projects where people have the feeling of being playing a game. At present, Cientópolis provides spaces to share knowledge and experiences, offers tools for the construction of sampling projects with mobile devices and collaborative construction of knowledge, gives access to a growing community of scientific citizens, generates training and discussion areas, and explores gamification strategies to consolidate and sustain that community.

Keywords: Citizen Science, Open Science, Gamification, Scientific thinking.

“La ciencia es más que un cuerpo de conocimiento. Es una forma de pensar, una forma de interrogar escépticamente al universo con una buena comprensión de la imperfección humana”

Carl Sagan, 1996

El placer de hacer ciencia

Si tengo que hacer una lista de las cosas que más me gustan, seguramente allí pondré ser científico. Porque me encanta la idea de poder encontrar respuestas a preguntas que parecen no tener una respuesta aún. Ese es uno de los objetivos que posee la ciencia: buscar respuestas a preguntas que aún no las tienen. Claro, no cualquier pregunta, sino que se buscan aquellas que permitan a la humanidad mejorar. La búsqueda de esas respuestas, de una forma muy simplificada, se hace a través de un método que se llama el método científico. Es decir, para hacer ciencia y responder esas preguntas se debe llevar a cabo ese método científico.

El método científico busca observar los fenómenos que ocurren en la naturaleza, en el espacio, en nuestro contexto y a partir de allí formula hipótesis e intenta aceptarlas o rechazarlas por medio de experimentos (Ackoff, 1962). Todo esto siguiendo una serie de pasos que deben poder repetirse, cuestionarse, evaluarse. Lo que tiene de lindo es lo sencillo y poderoso. Permite realizar afirmaciones con un fuerte sustento y está basado en evidencia. Se puede justificar.

Lo interesante del método científico es que cualquier persona que lo lleva a cabo, está haciendo ciencia. No estaría mal preguntarse: ¿Cualquier persona puede hacer ciencia? ¿Yo puedo hacer ciencia?

En mayor medida la ciencia se lleva a cabo por profesionales cuyo trabajo cotidiano es investigar en proyectos científicos. Esto es muy importante para cualquier país, y en especial el nuestro, porque garantiza que se sigan descubriendo y respondiendo preguntas que son muy valiosas para el desarrollo en salud, educación, tecnologías y un montón de áreas que hacen que progreseemos. Nos da soberanía en el conocimiento. Los científicos profesionales se han formado durante varios años estudiando mucho, haciendo doctorados, viajando a conferencias y publicando los resultados de sus proyectos de investigación. Sin embargo, existen muchas tareas de investigación que pueden ser realizadas por personas que no necesariamente son profesionales de la ciencia. Esta forma de hacer ciencia se llama ciencia ciudadana.

La ciencia ciudadana es una forma de hacer ciencia en la cual personas comunes o “*de a pie*” participan activamente en el proceso científico.

Estas personas, que no necesariamente trabajan como científicos profesionales, participan voluntariamente en muchas de las partes del método científico, desde definir una hipótesis hasta recolectar, analizar o diseminar datos de los proyectos científicos (Wiggins & Crowston, 2011). A estos voluntarios, los cuales pueden llegar a ser cientos de miles (Louv, Fitzpatrick, Dickinson, & Bonney, 2012) se los denomina “ciudadanos y ciudadanas científicas”. Se trata de personas, como vos y yo (en un ámbito diferente al que trabajo), diseminadas a lo largo del planeta, que no poseen (necesariamente) una formación específica en ciencia y que donan voluntariamente parte de su tiempo para participar en el proceso científico. Por lo general, las actividades que realizan son clasificar fotos, tomar fotos y responder cuestionarios, caminar y encontrar cosas que se buscan y describirlas, analizar datos, transcribir texto, y varias cosas más.

Si después de todo esto no quedó claro, voy a ser más enfático. Cualquier persona con ganas de hacer ciencia puede ser científico o científica ciudadana inmediatamente (quién te dice que con el tiempo no seas profesional). Si no aguantás la ansiedad podés visitar alguno de los proyectos más reconocidos en el mundo como es GalaxyZoo (www.galaxyzoo.org) para clasificar galaxias, o entrar en Zooniverse (www.zooniverse.org) y participar en proyectos de diferentes campos como la botánica, la zoología o incluso la historia (pero después volvé que quiero contarte de uno de Argentina que se llama Cientópolis). Estos sitios agrupan proyectos de ciencia ciudadana y se fueron consolidando como plataformas web para alojar y agrupar estos proyectos. El uso de plataformas de ciencia ciudadana accesibles por la Web es una de las alternativas de mayor uso para este tipo de experiencias.

En definitiva, la ciencia ciudadana le permite a cualquier persona poder acceder y disfrutar de hacer ciencia, poder afianzar el pensamiento científico como pensamiento crítico y así poder aplicarlo en cuestiones cotidianas como verificar si algo que se dice o se afirma por ejemplo en un diario o en un sitio de Internet es verdad o no.

CIENTÓPOLIS: ciencia ciudadana desde Argentina

En la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata gestamos el proyecto Cientópolis. Cientópolis busca construir una plataforma

de Ciencia Ciudadana y Ciencia Abierta que haga uso de prácticas modernas de desarrollo de software adaptable, y a la vez poder aplicar estrategias y lógicas de juegos. La ludificación busca la forma de adaptar algunas lógicas de juegos en actividades que no fueron pensadas para ser un juego, y así poder hacerlas más entretenidas e interesantes. Y la ciencia abierta es una forma de hacer ciencia donde todos los pasos del desarrollo científico se realizan en forma abierta y colaborativa, compartiendo tanto los procesos y las herramientas como los resultados intermedios y finales. La ciencia abierta incluye dentro de sus prácticas a la ciencia ciudadana. Así, desde Cientópolis buscamos que los científicos y científicas ciudadanas que participen en las actividades de ciencia ciudadana lo hagan jugando.

En Cientópolis participamos activamente investigadores profesionales del laboratorio LIFIA de la Facultad de Informática (UNLP) e investigadores del Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT). Aquí combinamos diferentes áreas del conocimiento: LIFIA es un laboratorio de investigación en informática avanzada, es decir que nuestra formación y especialización es desde una mirada ligada a la computación, a las redes, a la Web. En CENIT trabajan y estudian sobre ciencia abierta Mariano Fressoli que es sociólogo y Valeria Arza que es economista. Con ellos, el trabajo conjunto nos permite combinar los conocimientos relacionados a la ciencia ciudadana y la ludificación del grupo de LIFIA, con las competencias en el estudio de la ciencia abierta que incluye una visión más general de la ciencia, no solo para la participación ciudadana. Claro, pensar y estudiar la ciencia ciudadana en general requiere equipos de trabajo amplios y

diversos, es por eso que los proyectos específicos en los que trabajamos se completan con antropólogas, comunicadoras sociales, biólogos y biólogas, una astrónoma y una lingüista. Confirmamos que la ciencia requiere de muchas miradas y equipos amplios, porque sabemos que somos incompletos.

Desde Cientópolis tenemos varios objetivos que a la vez se tornan en desafíos: proporcionar al científico profesional una plataforma para implementar y estudiar sus proyectos de ciencia ciudadana y ciencia abierta en su área específica, formar una red de ciudadanos que participen en proyectos propuestos por científicos y lo hagan de una forma divertida, poder hacer más cercanas a las instituciones científicas con la comunidad a su alrededor, y motivar la participación de las personas en general a que realicen ciencia.

Proyectos dentro de Cientópolis

Pensamos diferentes formas para poder afrontar los objetivos que nos plantea el proyecto Cientópolis. De esta forma, proponemos herramientas para poder utilizarlas casi inmediatamente, las cuales permiten publicar y concretar algunos proyectos de ciencia ciudadana. También canalizamos esfuerzos en la formación de científicos y científicas para que puedan abrir sus actividades científicas y puedan incorporar proyectos de ciencia ciudadana de una forma más natural. Sin embargo, el sistema científico profesional de Argentina no involucra solamente a las personas que hacen ciencia, sino también a las instituciones y a las políticas públicas en ciencia. En este último aspecto, nos pusimos

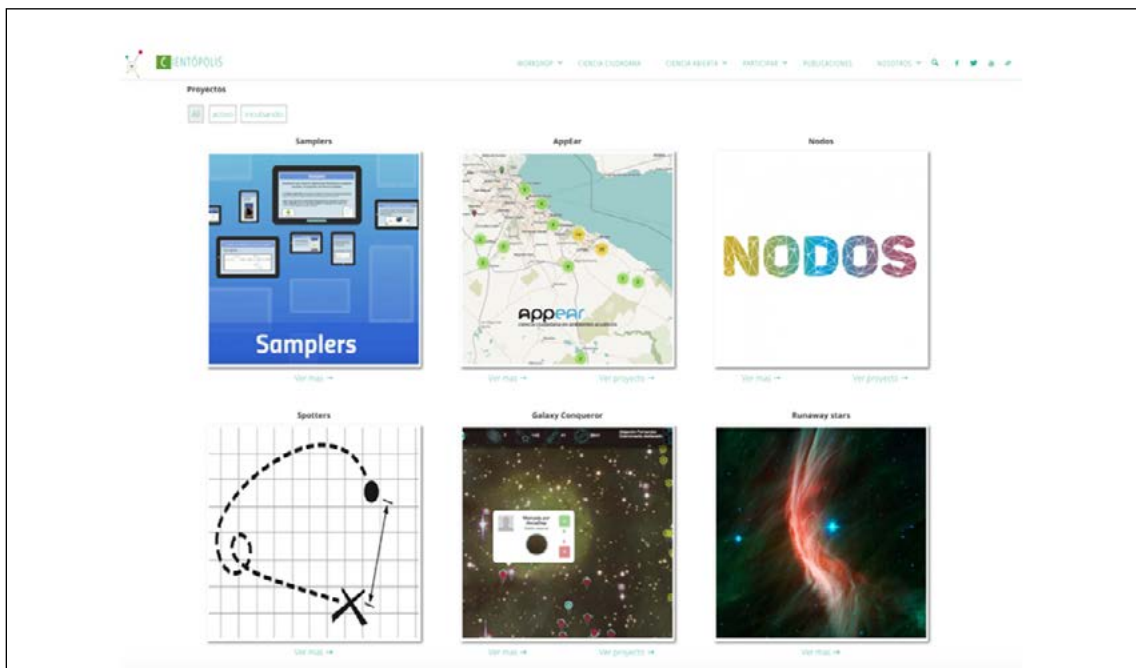


Imagen 1. Portfolio de proyectos en el portal de Cientópolis. Imagen propia.

a trabajar codo a codo con Guillermina D'Onofrio quien se desempeña como Directora Nacional de Programas y Proyectos y Coordinadora del Programa de Datos Abiertos de Ciencia y Tecnología del el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva de la Nación para aunar esfuerzos y plan-tear, a largo plazo, nuevas políticas y reglas de juego en las que la ciencia pueda abrirse aún más.

En lo que resta de este capítulo, les vamos a presentar una pequeña descripción de algunos de los sub-proyectos que posee Cientópolis. Algunos permiten participar inmediatamente, otros invitan a proponer proyectos para que se formulen como de ciencia ciudadana.

Además, nos dimos cuenta que los desafíos se van multiplicando a medida que vamos pensando y visualizando lo complejo del entramado científico para la ciencia abierta y ciudadana. Es complejo. Es apasionante. Nos encanta.

Ludiciencia y metajuego

Ludiciencia es la parte de Cientópolis donde estudiamos cómo la ciencia puede transitarse como si fuera un juego. Aquí es donde buscamos los elementos de juego que pueden utilizarse para hacer más divertida la participación de los y las ciudadanas científicas en los proyectos de ciencia ciudadana. Por ejemplo, que cada vez que clasificás una foto sumás puntos, y después de sumar varios puntos vas a obtener una medalla. Y después de juntar tres medallas vas a visitar y conocer en persona a los científicos profesionales que investigan en el proyecto en el que participaste. Bueno, no solo puntos y medallas aparecen aquí. También estudiamos formas de combinar reglas de juego, tipos de premios y diferentes alternativas para que no te aburras.

Hay muchos proyectos de ciencia ciudadana de diferentes áreas del conocimiento. Algunos pueden ser sobre el planeta o estrellas, otros pueden ser sobre cartas antiguas, otros sobre bichos y así siguiendo en lo que más te guste. Entonces se nos ocurrió algo ¿Por qué no jugar a un juego en el que sos un científico o una científica que vive en un mundo de ciencia y a medida que resolvés objetivos en diferentes proyectos tu carrera de científico se hace cada vez más importante? Así nace Metagame o metajuego.

Metagame (Meta: Más allá del/Junto al Juego) es un juego en el cual cada participante tomará el rol de un Científico perteneciente a la ciudad ficticia de Cientópolis, donde cada acción que realice contribuye a ser parte o historia de la misma, convirtiéndose así en científicos visionarios o leyenda. Para jugar Metagame, es necesario participar en al-

guno de los proyectos vinculados Cientópolis.

Uno de los objetivos a los que apunta el metajuego es consolidar una comunidad de ciudadanos activos, con perfiles y expectativas variadas. Para Cientópolis (y en general para todo proyecto de Ciencia Ciudadana) es clave la participación activa e inclusión de nuevos miembros, para así obtener resultados variados, los cuales serán materia prima para los proyectos que los científicos necesitan estudiar.

En todos los proyectos de Cientópolis hay principalmente tres tipos de acciones que se pueden realizar y que se van premiando:

Contribuciones: Son las acciones principales que el jugador realiza en los distintos proyectos de Cientópolis. Por ejemplo, en el proyecto de Galaxy Zoo, "Clasificar una galaxia".

Refuerzos: Son las acciones, actividades secundarias, o de refuerzo que el jugador puede realizar. Este tipo de acción generalmente corresponde a la interacción o apoyo con otros usuarios de los distintos juegos. Por ejemplo, una acción de refuerzo es votar una galaxia clasificada por otro jugador en Galaxy Zoo.

Diseminación: Son aquellas acciones sociales, de propagación o diseminación de los distintos juegos disponibles en Cientópolis. Por ejemplo, compartir en Facebook un resultado.

A medida que el jugador vaya realizando las acciones que mencionamos anteriormente, irá obteniendo un logro. Finalmente, el jugador acumulará diversos logros que le permitirán convertirse en un mejor Científico, representando este avance en forma de Rangos. Un jugador comenzará teniendo un rango de "Visitante (Visitor)", y a medida que vaya cumpliendo con los objetivos puestos por Metagame, llegará a mejores rangos tales como Ciudadano Científico, hasta alcanzar la maestría y convertirse en "Ciudadano Científico Visionario", ilustre para la ciudad de Cientópolis.

Más sobre Metagame en <https://www.cientopolis.org/metagame>.

NODOS

NODOS es un proyecto concreto de ciencia ciudadana destinado al estudio y preservación del patrimonio cultural intangible en las artes escénicas. En este proyecto los y las científicas ciudadanas y académicas comparten las actividades. Además, por el tiempo desde la creación y la actividad cotidiana, es el proyecto activo de ciencia ciudadana más importante que se desarrolla desde Cientópolis. NODOS es un caso concreto de ciencia ciudadana.

Nodos (<http://plataformanodos.org>) es un trabajo colaborativo multidisciplinar entre Cientópolis y el Grupo del Estudio del Cuerpo (GEC) de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata, quienes presentaron la idea original de desarrollar un Catálogo para las Artes Escénicas con el objetivo de registrar, catalogar, difundir e investigar la actividad artística en la ciudad de La Plata.

El catálogo consistía de una publicación impresa, en la que el GEC comenzó a trabajar enviando formularios a la comunidad artística, los cuales debían ser completados y devueltos con la información de interés. Este enfoque pronto reveló algunos inconvenientes. La información no siempre volvía en tiempo y forma y requería un trabajo extra de curado que resultó ser lento y engorroso. A pesar de que se había planeado que el catálogo sea editado anualmente, la recopilación de información de esta manera era lenta y el catálogo estaría desactualizado antes de su publicación.

En este punto se sumó el Cientópolis, y en conjunto con el GEC se desarrolló un proyecto de ciencia ciudadana en el que se conjuga una ontología para representar el dominio de las artes escénicas, a la que se le da soporte mediante una wiki. La

Plataforma Nodos cumple en forma informatizada el objetivo del catálogo de las artes escénicas. Las personas aquí participan de Nodos registrando obras, artistas, espacios culturales y toda la información relacionada a las artes escénicas. La labor científica principal en NODOS (Torres, Díaz, Cepeda, Correa, & Fernández, 2017) es el registro y sobre ese registro se proponen análisis. Por ejemplo, tener un mapa de color donde se vea la distribución de género de las personas que participan en las obras.

El proyecto NODOS organiza periódicamente diferentes actividades presenciales destinadas a difundir el trabajo y también a invitar a cargar información. Así ya se han organizado jornadas de cargas con temáticas específicas y encuentros a los que llamamos “Té con Nodos”, donde nos juntamos a tomar té con tortas y cargar material que se ha ido recopilando.

Samplers

Una de las actividades más comunes en el método científico es la recolección de datos para que puedan ser analizados y sirvan de fuente para responder a las queridas preguntas científicas.

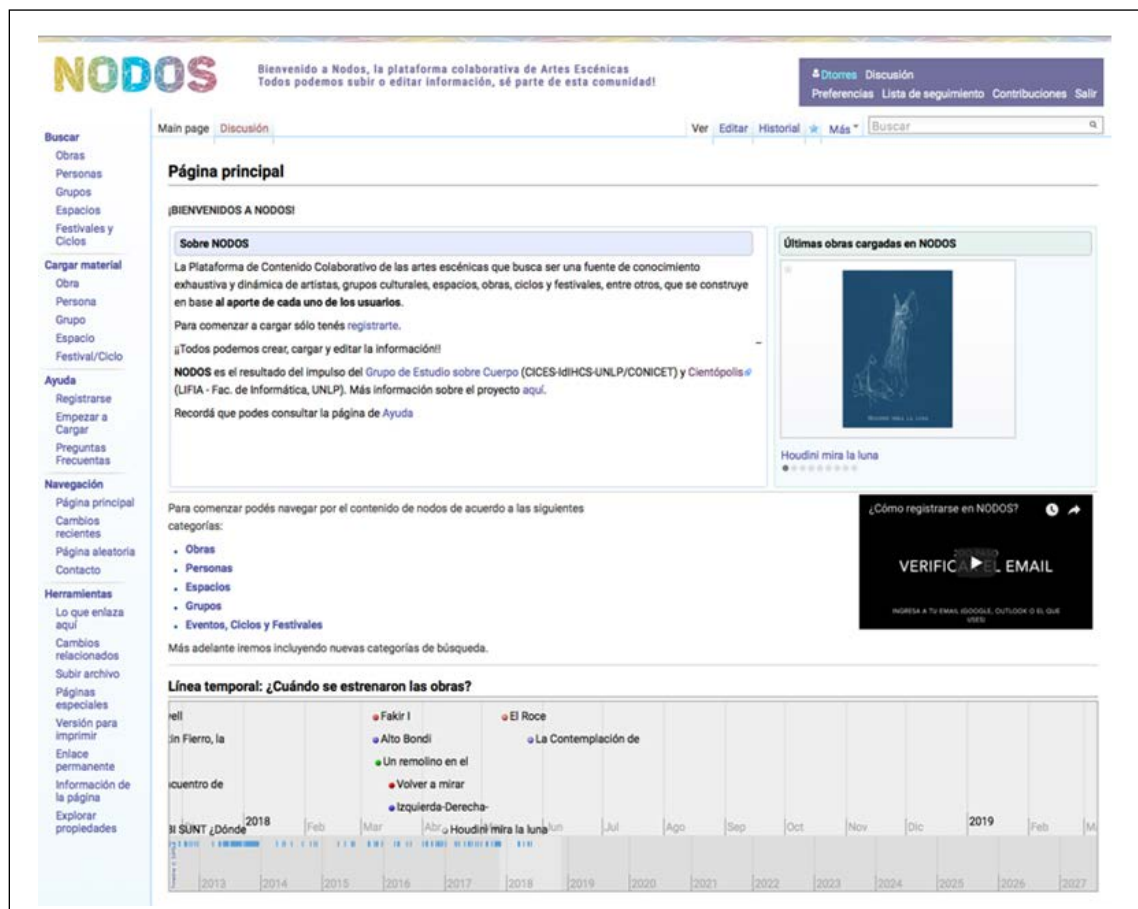


Imagen 3. Portada de NODOS. Arriba a la derecha se ve un recuadro con las últimas obras cargadas y en la parte inferior una línea de tiempo con las fechas de estreno de las obras que están en NODOS. Imagen propia.

La recolección de datos es una tarea que debe realizarse de una forma muy cuidadosa. Los datos deben recolectarse en forma idéntica, porque así pueden luego ser comparados. Por ejemplo, queremos conocer el nivel de contaminación del agua de una región. Para ello se deben tomar muestras de agua en diferentes lugares, por ejemplo, si se coloca el agua en un frasco de vidrio, todos los frascos deben tener la misma capacidad; los frascos deberían estar limpios y no incluir contaminantes; deberían poder cerrarse en forma hermética (así no entra ni sale nada). Si la muestra se toma de un estanque o río debería hacerse lo más alejado de la costa posible; no deberían pasar más de tantas horas después de tomar la muestra, porque se reproducen ciertos organismos. Todo esto, constituye un protocolo para la toma de muestras. Así luego, se pueden comparar las diferentes tomas entre sí y entender que los cambios en la información que reflejan se deben a los componentes reales que posee esa fuente de agua y no a cuestiones de la realización de la muestra.

El foco del proyecto Samplers está dado en los proyectos de ciencia ciudadana que se dedican a la recolección de muestras de datos primarios usando como herramienta principal el teléfono móvil.

Un ejemplo de este tipo de proyectos es AppEAR (<http://www.app-ear.com.ar>) un sistema de ciencia ciudadana para cuidar y aprender de los ambientes acuáticos en Argentina, realizado por Joaquín Cochero, investigador del CONICET en el Instituto Platense de Limnología. El objetivo final de AppEAR es tener un relevamiento completo y detallado de aguas continentales de todo el territorio nacional para conocer los lugares en riesgo en los que urge trabajar. Los voluntarios de este proyecto descargan una aplicación para su dispositivo móvil y toman muestras para el proyecto. La aplicación guía a los usuarios, a través de preguntas, la posibilidad de tomar fotografías y registrar la posición geográfica por medio del GPS.

La mayoría de los proyectos de ciencia ciudadana de recolección cuentan con aplicaciones desarrolladas específicamente para cada proyecto, en donde el principal problema a resolver es la secuencia de pasos que conforman el protocolo para la toma de la muestra y la combinación en este protocolo de las herramientas del dispositivo móvil que se desean utilizar (cámara, GPS, etc).

Samplers permite a una persona que no es informática generar un proyecto para ser usado en los teléfonos móviles para la recolección de datos. Así cualquier científico que desea proponer un proyecto de ciencia ciudadana simplemente completa una serie de formularios en un sitio Web y automáticamente la aplicación para el celular estará lista para ser usada por cualquier persona y a medida

que se obtienen las muestras se pueden ir enviando a un lugar común para poder analizarlas. Podés ver más información Samplers, links descarga, instalación y configuración en <https://www.cientopolis.org/samplers> .

Conservación de tiburones

El objetivo del proyecto es relevar la presencia y tipos de especies de tiburones y rayas en la costa atlántica argentina. Es importante conocer y preservar a los tiburones y las rayas que viven en la costa atlántica argentina porque son muy importantes para el ecosistema marino y lamentablemente se va reduciendo la cantidad de ellos. Aquí, los y las científicas ciudadanas podrán recorrer las playas de la costa argentina y fotografiar por ejemplo huevos de tiburones. También la pueden usar pescadores deportivos y tomar la muestra del tiburón pescado, registrarla y luego devolver con vida al tiburón al agua. Este proyecto se lleva a cabo en cooperación con el grupo especializado en preservación y estudio de condrocitos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP dirigido por la Dra. Mirta García. Adicionalmente, dentro de los objetivos del proyecto también se encuentra el de divulgar la importancia de concientizar a las nuevas generaciones (en particular desde las aulas), acerca de la vulnerabilidad de dichas especies y de la necesidad de su protección. Este proyecto es incipiente y se encuentra en etapa de diseño y desarrollo utilizando Samplers.

Estrellas fugitivas

Las estrellas de alta velocidad, conocidas como *runaway stars* por su nombre en inglés, son estrellas que se mueven con una velocidad espacial alta respecto a la velocidad de rotación media de la galaxia (Blaauw, 1961). En algunas ocasiones estas estrellas generan una estructura a su alrededor conocida como *bow shock*. Los *bow shocks* obtienen su nombre por poseer una forma de arco, muy sencilla de identificar, similar a la forma que tiene una onda en el agua adelante de un barco moviéndose por ella.

La búsqueda visual de *bow shocks* o estructuras similares, alrededor de estrellas *runaway*, es simple y puede realizarla cualquiera, con un mínimo entrenamiento visual. El problema es, la enorme cantidad de trabajo que representa poder aportar un mínimo resultado a la estadística general en el tópico. Por este motivo un proyecto de Ciencia Ciudadana resulta vital. '*Runaway stars*', tiene como objetivo encontrar *bow shocks* estelares alrededor de estrellas de alta velocidad, en imágenes infrarrojas.



Imagen 5. Selección de imagen en Runaway Stars. Imagen propia. Imagen propia.

En *Runaway Stars* los voluntarios observan una estrella a la vez e indican si alrededor de la estrella observan o no un *bow-shock*, nos referiremos a esta observación y análisis de una estrella como “pregunta”. Los objetivos durante el desarrollo de este proyecto son buscar que los participantes respondan la mayor cantidad de preguntas posibles manteniendo un nivel aceptable de respuestas correctas.

Transcriptor

Transcriptor es una aplicación Web que permitirá a la comunidad subir y transcribir manuscritos digitalizados. Dentro de la aplicación existen distintos roles de usuarios que colaborarán entre sí para alcanzar el objetivo que propone el sistema. Esto se logra disponiendo los trabajos en proyectos los cuales un moderador supervisará, analizando los distintos aportes realizados por todos los usuarios y definiendo un esquema de trabajo dinámico, el cual hará más ameno el proceso de transcripción.

El proyecto es una extensión de la aplicación web “*From The Page*”, un sitio web de transcripciones *crowdsourcing* de código abierto, en el cual se mejorará el proceso de transcripción, facilitando al usuario herramientas que permitan simplificar esta tarea, además, se agregarán nuevas características al proyecto y se procederá a integrarlo a Cientópolis.

Palabras Fianles

A medida que fuimos avanzando con el proyecto Cientópolis y nos fuimos relacionando con grupos de investigación se fue haciendo más claro un indicio que teníamos al respecto: la ciencia abierta y la ciencia ciudadana requieren pensar ciertos cambios culturales. Cómo se produce ciencia, cómo se piensa la ciencia... Son muchos los aspectos en los que aprendimos lecciones, aquí voy a describir

dos que me parecen muy importantes tener en cuenta y compartir.

Más allá de que mi formación en ciencias de la computación no me permite tener una visión fundada en sociología o antropología, voy a compartir dos aspectos de las experiencias que tuvimos al llevar a cabo un proyecto tan ambicioso como Cientópolis. Uno, relacionado con la capacidad que poseemos los profesionales de trabajar en proyectos de ciencia abierta, y el otro, la importancia de tener una formación científica en el día a día.

Los y las científicas profesionales estamos formados en una cultura donde compartir nuestro conocimiento a personas que no son pares no es algo en el que nos hemos formado. Nos cuesta mucho explicar nuestros temas a personas que no conocen perfectamente los vericuetos más específicos de nuestra área (a esta altura seguramente ya te diste cuenta de eso :P). Por ejemplo, usamos muchas palabras técnicas o no sabemos explicar las cosas en forma poco detallada. Y por sobre todo, nos cuesta aceptar otras visiones de los mismos eventos del universo. Por lo cual, el trabajo multidisciplinario en el marco de los proyectos de Cientópolis llevaron, en todos los casos, un periodo de entendimiento y conciliación de pareceres. Se invierte mucha energía en esa parte.

Esa inversión de energía atenta con la continuidad de los proyectos, ya que el sistema de evaluación académica actual (año 2018) no pone en valor este tipo de experiencias en la misma medida que las publicaciones para pares (los *papers*). Los investigadores necesitan tener producciones científicas que los organismos de evaluación tengan en cuenta para poder continuar recibiendo sus salarios o progresar en la carrera científica. Y aquí comenzamos nuevamente en mirar a las políticas científicas que definen los organismos científicos. Por lo cual, debemos trabajar también a ese nivel. Generar políticas para que los y las científicas puedan invertir energías y tiempo en producir proyectos de ciencia abierta y ciudadana. Las preguntas que

aparecen son: ¿Por dónde debe comenzar el cambio? ¿Es necesario cambiar la matriz organizacional para implementar ciencia ciudadana? ¿Podemos producir ciencia ciudadana a pesar de la estructura actual? ¿Cuán profunda debe ser la deconstrucción del científico o científica profesional?

Por último, la ciencia ciudadana no solo invita a las personas que no se dedican profesionalmente a la ciencia a participar en ella, sino que de primera mano hace que se visualice la potencia de la misma. En un ejercicio de escuela, de aquellos que se realizan en un laboratorio y se mezclan dos reactivos, el profesor sabe cuál es el resultado al que se va a llegar. La gran diferencia es que cuando se practica ciencia ciudadana, las personas participan activamente para encontrar una respuesta que aún no es conocida. Se empuja el límite del saber ampliando el conocimiento de la humanidad. Hacen ciencia, producen conocimiento científico. Esto no es un detalle menor porque posiciona a los y las ciudadanas científicas. Si una persona, que no es profesional, genera conocimiento científico, ese conocimiento ¿quiénes pueden usarlo y bajo qué condiciones puede usarse? Adoptar el método científico nos constituye como sujetos críticos. Ya no será posible que consideremos cierta una noticia masiva solo porque es repetida una y otra vez. Aquí podemos buscar fundamentaciones, datos que demuestren la validez de las afirmaciones que allí se encuentran. Dejamos de ser personas que simplemente debemos confiar en la buena intención de los medios de comunicación o de los dirigentes de turno. Podremos plantear lineamientos de desarrollo científico, porque podremos encontrar esos fenómenos en la naturaleza que queremos que la ciencia responda.

La apertura de la ciencia, combinada con el desarrollo del pensamiento científico en la sociedad, predispone un nuevo contexto científico. La ciencia ciudadana es uno de los tantos pasos para llegar a esa visión. Es un paso que ya está en movimiento. Finalmente, y no menos importante, la ciencia ciudadana da cuentas de que cualquier persona puede convertirse en científico o científica y darse cuenta que también puede ser profesional en ello.

Referencias bibliográficas

Ackoff, R. L. (1962). Scientific method: Optimizing applied research decisions.

Blaauw, A. (1961). On the origin of the O-and B-type stars with high velocities (the "run-away" stars), and some related problems. *Bulletin of the Astronomical Institutes of the Netherlands*, 15, 265.

Louv, R., Fitzpatrick, J. W., Dickinson, J. L., & Bonney, R. (2012). *Citizen science: Public participation in environmental research*. Cornell University Press.

Torres, D., Díaz, A., Cepeda, V., Correa, F., & Fernández, A. (2017). Nodos: Encyclopedia of the Performing Arts. *Revista Colombiana de Computación*, 18(2), 33–46.

Wiggins, A., & Crowston, K. (2011). From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 1-10. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2011.207>

ÍNDICE



CAPÍTULO 10

Ciencia Monstruosa

Por Alberto Díaz Añel

Es Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad de Buenos Aires (UBA). Posdoctorado en la Universidad de California, San Diego (EE.UU.). Investigador de CONICET (Instituto Ferreyra de Córdoba). Especialista en Comunicación Pública de la Ciencia y Periodismo Científico, Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Profesor Adjunto, Departamento de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR). Director de la Especialización en Comunicación Pública de la Ciencia y Periodismo Científico (UNC).

Correo electrónico: adiazanel@gmail.com

Resumen

En el pasado, el desconocimiento del origen de numerosas enfermedades, y en muchos casos las limitaciones del conocimiento asociadas a los nuevos descubrimientos científicos, dieron lugar al nacimiento de mitos, leyendas e historias asociadas a temibles monstruos, que tanto la literatura como el cine se encargaron de propagar a lo largo y ancho del mundo.

La temática del Café Científico Río Cuarto tuvo como objetivo mostrar cómo el avance de la ciencia ha ido derrumbando una a una a estas criaturas imaginarias, y cómo pasaron de ser entes sobrenaturales temidos por antiguas civilizaciones a simples historias fantásticas, que solamente pueden afectarnos con un incómodo insomnio de lector durante las noches, o a través de un disimulado sobresalto en nuestra confortable butaca del cine.

La ciencia forma parte de nuestras vidas aunque no nos demos cuenta. El conocimiento nos ha permitido avanzar como sociedad, y parte de ese avance tuvo que ver con el destierro de mitos y fantasías que intentaron responder aquellas preguntas que los seres humanos nos hemos hecho durante siglos.

Si bien en nuestra sociedad moderna casi nadie cree en vampiros y hombres lobo, el relato del origen de estas criaturas es una herramienta divulgativa muy valiosa para explicar diferentes áreas de la biología, como la genética y la inmunología, que con su avance permitieron develar las inexplicables características que transformaban en monstruos a aquellos que eran rechazados por ser diferentes al resto de las personas.

Palabras clave: Biología, monstruos, Frankenstein, Drácula, Hombre lobo.

Abstract

In the past, unawareness about the origin of numerous diseases, and in many cases the limitations of knowledge associated with new scientific discoveries, led to the birth of myths, legends and stories associated with fearsome monsters, which both literature and cinema have spread throughout the world.

The subject of the Río Cuarto scientific coffee was to show how the advance of science has been collapsing one by one these imaginary creatures, and how they went from being supernatural beings feared by

ancient civilizations to simple fantastic stories, which can only affect us with a uncomfortable reader's sleep during the night, or through a concealed jump in our comfortable cinema chair.

Science is part of our lives although we do not realize it. Knowledge has allowed us to advance as a society, and part of that progress had to do with the banishment of myths and fantasies that tried to answer those questions that we humans have asked ourselves for centuries.

Although in our modern society almost nobody believes in vampires and werewolves, the story of the origin of these creatures is a very valuable informative tool to explain different areas of biology, such as genetics and immunology, which with their advance allowed to reveal the inexplicable characteristics that transformed into monsters those who were rejected for being different from the rest of the people.

Keywords: Biology, monsters, Frankenstein, Dracula, Werewolf.

La biología explicada por los monstruos

Una de mis mayores pasiones desde hace ya varios años es la biología. Ha formado parte de mi vida desde que terminé el secundario, y me ha permitido saciar mi curiosidad sobre la vida misma, viajar a otras partes de la Argentina y del resto del mundo y, por supuesto lo más importante, conocer a mi actual esposa.

La biología, aunque para muchos no lo parezca, es apasionante. Y parte de ese sentimiento está en gran parte relacionado con los grandes descubrimientos que siguen sorprendiéndonos día a día, y que hacen que un biólogo como yo tenga que estar siempre aprendiendo algo nuevo.

Hace unos años atrás decidí compartir esa pasión con el resto de la gente, contándoles por qué la biología es fundamental para comprender la importancia de la vida y de la naturaleza, y el valor que tiene protegerlas a ambas.

Pero también tengo otras pasiones que me acompañan incluso desde hace más tiempo que la biología. El dibujo, el arte antiguo, los libros, las películas, el fútbol (desde un sillón, no dentro del campo de juego), la ciencia ficción y... los monstruos.

Así que un día decidí juntar dos pasiones (o más, si contamos libros y películas) para comunicar uno de mis mayores intereses, la biología, a un público muy diverso, utilizando como herramienta comunicacional una de las aficiones que comparto con gran parte de ese público. Fue así que decidí contar la biología a través de un grupo de personajes que son reconocidos tanto por niños como por adolescentes y adultos, figuras infames que nos han marcado de alguna manera durante nuestra vida, ya sea a través de los cuentos antes de irnos a dormir, libros de ficción o películas de terror: los monstruos.

Pero antes de llegar a las charlas que he compartido con niños, adolescentes y adultos en los últimos dos años y también dentro del marco del café científico de Río Cuarto, existieron una serie de sucesos concatenados que me permitieron perfeccionar la idea de combinar a la biología con los monstruos.

Después de terminar mis estudios de biología, lo que me permitió doctorarme y poder perfeccionarme en el exterior, busqué crecer en un área de mi profesión que hasta ese momento no estaba muy desarrollada en nuestro país, la divulgación científica. Siempre consideré que la falta de vocaciones para estudiar ciencias en la universidad se debía en gran parte al aislamiento de la comunidad científica, que ha vivido por siglos escudándose en sus conocimientos, escondida en su jerga compleja, desestimando de alguna manera al resto de la sociedad. Y yo, como científico, no quería formar parte de esa comunidad indiferente.

Por supuesto que parte de ese problema vocacional se agrava en la escuela secundaria. Desde su tierna infancia los niños demuestran ser científicos natos, ya que explotan al máximo una característica que tenemos todos los científicos: la curiosidad. No se puede ser científico si no se es curioso. Pero cuando llega la adolescencia, parte de ese encanto desaparece, las ciencias pasan a ser complejas y difíciles de estudiar, y un gran porcentaje de potenciales futuros científicos deciden seguir las carreras tradicionales, ya sea por su popularidad, por mandato familiar, por elegir profesiones que prometen mejores ingresos, u otros motivos que surgen cuando la vocación no está muy bien definida.

Mi inicio en el camino de la divulgación científica coincidió con el impulso que se le dio a esta disciplina desde el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, el cual comenzó a organizar, a poco tiempo de su creación, cursos y jornadas sobre comunicación pública de la ciencia para comunicadores y científicos.

Entre los asistentes a esas actividades surgió la necesidad de aunar esfuerzos para promover la comunicación de la ciencia en la Provincia, lo que dio lugar a la creación de la Red de Divulgación Científica de Córdoba, de la que participamos más de sesenta comunicadores, docentes y científicos locales.

Por otro lado, el marcado interés por esta disciplina desembocó en el establecimiento de una

nueva carrera de posgrado en la Universidad Nacional de Córdoba, la Especialización en Comunicación Pública de la Ciencia y Periodismo Científico, que me tuvo como alumno de su primera cohorte del año 2011, como su primer egresado en 2013 y de la que soy Director desde marzo de 2018.

Y fue este largo camino el que finalmente me llevó a los monstruos. Para obtener el título de Especialista era necesario preparar un trabajo final, y sabía desde el principio de la cursada que quería escribir un libro sobre la célula. Fue así que comencé a contar la historia de las células, acerca de su descubrimiento gracias a la aparición de los microscopios, los diversos procesos en los que participan, cada uno de sus componentes internos, y los diferentes tipos celulares que existen tanto en la naturaleza como dentro de nuestros propios cuerpos. Hasta que llegó el turno de las neuronas.

Investigando sobre las principales protagonistas de nuestro sistema nervioso y de cómo son capaces de generar los pequeños impulsos eléctricos que hacen que, entre otras cosas, podamos movernos, me enteré que los primeros experimentos que permitieron descubrir esta capacidad particular de las neuronas, llevados a cabo por el científico italiano Luigi Galvani a fines del siglo XVIII, fueron parte importante de la inspiración que llevó hace doscientos años a la escritora Mary Shelley a crear una de las novelas de terror más famosas de todos los tiempos, *Frankenstein o el Prometeo moderno*.

La idea de poder explicar el funcionamiento de las neuronas a partir de la historia de la creación de uno de los monstruos más famosos -y que a su vez fue inspiración para el prototipo del científico loco que hasta hoy sigue vigente- hizo que me preguntara si podía divulgar nuevos temas científicos

apoyado en las características particulares de otros monstruos.

Por suerte mi fanatismo por estas horribles criaturas y mis conocimientos de biología permitieron que temas centrales de esta ciencia encajaran perfectamente con algunas de las particularidades que hacen diferentes de nosotros a estos personajes. Así nació mi segundo libro, *Ciencia monstruosa: explicaciones científicas de monstruosidades famosas*, del cual presenté el primer capítulo, dedicado a Frankenstein, como parte del trabajo final para obtener el título de Especialista.

Quiso el destino que una vez recibido, y por consejo del tribunal evaluador, terminara de escribir ese libro y que fuera publicado por la Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba. El libro sobre la célula, escrito en su totalidad para el trabajo final, tendrá que esperar su turno para ser publicado. Afortunadamente *Ciencia monstruosa* fue todo un éxito, tuvo su primera reimposición a los pocos meses de salir a la venta, y hoy en día es el libro más vendido en la historia de la Editorial.

Y como una cosa trae a la otra, empezaron las notas en radio, televisión, medios gráficos locales y extranjeros, presentación en ferias del libro, conferencias en museos, colegios, fundaciones y... Cafés Científicos.

Dentro de mi experiencia de los últimos años en la comunicación pública de la ciencia, que creció de manera exponencial desde la publicación del libro, quiero destacar algo que tiene relación a uno de los problemas que destaqué más arriba, el de las vocaciones científicas. Yo pertenecía hasta hace poco más de una década al nutrido grupo de científicos que tiene poco o nada de contacto con el resto de la sociedad, y que se maneja dentro del reducido círculo de especialistas enmarcado por los conocimientos de áreas muy acotadas de la ciencia.

Sumergirme en el mundo de la divulgación científica me permitió salirme de ese círculo y descubrir un universo fascinante. *Ciencia monstruosa* ha ido más allá del libro, ya que me permitió tomar contacto con público de todas las edades, aunque para mí el más trascendental fue el de los niños y los adolescentes.

Los monstruos nos fascinan a todos, pero en los más pequeños han demostrado ser una herramienta más que eficaz para acercarlos a la ciencia. Incluso su conocimiento sobre estas criaturas demostró ser mayor que el mío antes (y muchas veces después) de escribir el libro. Además, el hecho de contarles cómo nacieron estos horripilantes seres a partir de lo poco que se sabía sobre ciencia en el pasado contribuyó a acrecentarles su curiosidad y su interés por la biología.

Uno de los aspectos más interesantes de comunicar la ciencia a un público no adulto es ver

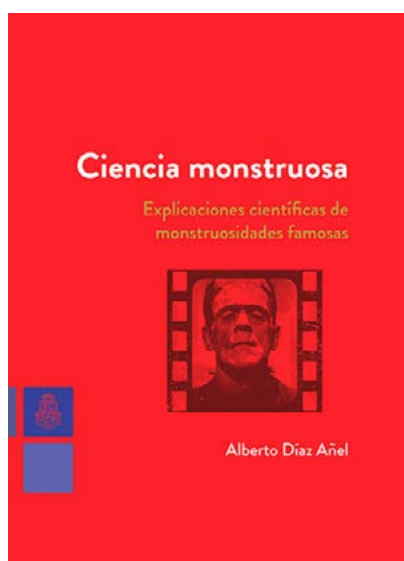


Imagen 1. Tapa del libro *Ciencia monstruosa* (Imagen gentileza de Editorial UNC).

cómo va cambiando su perspectiva sobre la ciencia. En los niños quizás eso no es tan notorio, ya que como dije antes son científicos natos, y escuchar las charlas desata toda la batería de preguntas que siempre se quisieron hacer sobre vampiros, zombis y hombres lobo. Es en los adolescentes donde se nota más ese cambio. Si bien algunos tienen decidida la carrera universitaria que van a estudiar, sobre todo en los últimos años de secundaria, en algunos se vuelve a encender la chispa curiosa de la niñez, y comienzan a mostrar un renovado interés por la ciencia, a darse cuenta que puede ser divertida y que está impregnada de belleza, aun cuando su estudio tenga como protagonistas principales a horribles monstruos.

No faltó momento en que algún niño o adolescente se acercara al final de una charla diciéndome “ahora quiero ser científico”. Con que uno solo me lo expresara después de una de mis charlas, eso para mí se transformaba en una misión cumplida, demostrándome que la elección por la divulgación científica fue una de las mejores que hice en mi vida.

En cuanto a la charla sobre monstruos que he preparado para diversos públicos, siempre me ha interesado que junto con la ciencia también se refuercen otros conceptos que son importantes para nuestra convivencia diaria. Trato que quede claro, sobre todo en los más jóvenes, que los monstruos nacieron porque se los consideraba diferentes al resto de las personas, y que eso se debía a que en el pasado había muchas cosas que no se podían explicar por la falta de conocimientos científicos. La moraleja es que no por ser diferente se es un monstruo, que muchas de esas diferencias ahora se pueden explicar con la genética, con la microbiología, con la inmunología, y con todas las herramientas que nos provee la biología moderna.

Y en cuanto a los conocimientos científicos propiamente dichos, me parece importante que al final de las charlas al público siempre le queden claros varios conceptos que muchas veces suelen ser erróneos. Por ejemplo, que no se puede crear un monstruo como el que engendró Victor Frankenstein, que nuestros músculos se mueven por la electricidad que generamos nosotros mismos en nuestras neuronas, que así como dos padres sanos pueden tener hijos con anemia, también dos padres de ojos pardos pueden tener hijos de ojos celestes (y así terminar con rumores sobre paternidades dudosas), que es más probable contagiarse de rabia que de licantropía por una mordida, y que los cabellos que aparecen en el desagüe después de bañarnos forman parte del ciclo natural del crecimiento capilar, y no quiere decir que nos estamos quedando pelados. Bueno, depende del número de pelos que encontremos.

Monstruos en el Imperio

Por amigos divulgadores que participaron previamente, Guillermo Goldes y Mariela López Cordeiro, ya tenía conocimiento de la existencia del Café Científico de Río Cuarto, y quiso el destino que presentara mi libro junto con el del café, en el que ellos participaron, en la última edición del Congreso de Comunicación Pública de la Ciencia (COPUCI) que se realizó en Villa María.

Allí conocí a una de las organizadoras del café científico, y a su vez compiladora de este libro, María Fernanda Melgar, quien me invitó para una nueva serie de charlas de café para el año siguiente. Unos meses después llegó la invitación formal, la cual acepté gustosamente.

Pero el café científico propiamente dicho fue solo el broche final de mi jornada en Río Cuarto. Pasé primero por el canal de televisión local para promocionar la charla, tuve una entrevista en Uni-Río TV, canal de la Universidad Nacional de Río Cuarto, donde hablé no solo de divulgación, sino también de la situación actual de la ciencia en Argentina, y por la mañana tuve el placer de hablarle sobre monstruos y ciencia a alumnos de los últimos grados de primaria de la Escuela Leopoldo Lugones del Barrio Las Delicias.

Como siempre me ha pasado en las escuelas en las que he hablado, fui recibido con muchísima calidez por alumnos y maestras, quienes pusieron a mi disposición todo lo que estaba a su alcance a pesar de las limitaciones que pudieran existir. Y al igual que en todos los lugares en los que he estado, nunca dejó de sorprenderme el conocimiento y la curiosidad que poseen los chicos de esas edades.

Tengo que reconocer que no es fácil adaptar temas científicos para alumnos de primaria, pero por suerte conté con la amplia experiencia de María Fernanda, quien me apoyó logísticamente, y sin previo acuerdo, para explicarles a los chicos algunos conceptos que yo suponía tenían claros, como por ejemplo la definición de “experimento”. Sin dudas la valiosa contribución de María Fernanda me será de gran ayuda en futuras charlas a públicos similares.

Pero lo que más me sorprendió, y que nunca me había pasado antes, fue que al final de la charla casi todos los alumnos se acercaron para que les firmara un autógrafo. Me empezaron a rodear presentándome papelitos e incluso sus propios guardapolvos para que les estampara mi firma, previa dedicatoria con su nombre. Esa muestra de agradecimiento, porque no puedo llamarla de otra manera, es otra de las recompensas que me ha dado la divulgación científica en estos años en que ha pasado a ser una parte preponderante de mi vida. Pero lo importante no está en un acto que suele asociarse con

la efímera fama, sino en que los niños consideren tan importante el hecho que un científico vaya a hablarles a su escuela sobre ciencia, y además haber disfrutado y aprovechado tanto la charla como para que algún alumno, que al principio pensaba que su futuro estaba en el fútbol, expresara al final de la exposición su deseo de ser científico.

Un punto que quisiera destacar es el esfuerzo y la voluntad que ponen las maestras en este tipo de eventos. Ellas saben de la importancia de la ciencia en el día a día, en la formación del pensamiento crítico en los alumnos, en la generación de vocaciones, y siempre han demostrado un vital interés por acercar la ciencia de todas las maneras posibles a sus escuelas. Esto me ha pasado en todos los establecimientos educativos a los que asistí como científico, y creo que es una de las bases que sostiene a la comunicación pública de la ciencia. Sin interés en el público, en este caso las docentes y sus alumnos, la divulgación científica pierde gran parte de su sentido de existencia.

Por supuesto que para que esto ocurra se necesita una buena organización y difusión de este tipo de eventos, y eso es algo en lo que vienen trabajando de manera muy eficiente las Universidades Nacionales, como la de Río Cuarto, y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba. Estas instituciones han demostrado ser un nexo fundamental entre los divulgadores -comunicadores y científicos- y el público ávido de conocimiento, particularmente docentes y alumnos de niveles primario y secundario.

Luego de esta experiencia en la Escuela Lugones, y pasadas las entrevistas de televisión, llegó la hora del café propiamente dicho. Allí me dirigí a un público más general, en su mayoría adultos, y la charla resultó más que amena, como ya me había pasado en otra experiencia similar en Posadas, Misiones. Quizás el lugar, Letras con Café, pueda resultar un poco pequeño para este tipo de charlas que incluyen presentaciones multimediales, por lo que creo que ayudaría llevarlas a cabo en un lu-

gar un poco más espacioso para que todos puedan apreciar el contenido gráfico, que en mi caso incluye un gran número de imágenes y algunos videos que facilitan la comprensión de los temas que se comunican.

De cualquier manera, y el café de Río Cuarto no fue la excepción, siempre el público se ha demostrado participativo e incluso ha contribuido con nuevos conocimientos, que siempre voy incorporando a mis futuras charlas. El nivel de las preguntas y de las participaciones de los asistentes a mis charlas me ha demostrado que el conocimiento científico que comunico siempre llega a buen puerto, que muchas dudas se disipan, pero que también nuevos e interesantes interrogantes surgen, algo a lo que quienes hacemos ciencia estamos muy acostumbrados: con nuevas respuestas siempre surgen nuevas preguntas.

Finalmente, si bien mi método de divulgación implica que trabaje solo con mis charlas, nada de todo esto hubiera sido posible sin la colaboración de la gente de la Universidad Nacional de Río Cuarto, en particular Juan Defendi, que se encargó de toda la parte burocrática, organizativa (y por qué no gastronómica) que conllevan este tipo de eventos, y especialmente María Fernanda Melgar, quien me guió por cada uno de los pasos del intenso cronograma que organizaron, además de, como señalé anteriormente, enseñarme una serie de pautas sobre cómo hablarle a los niños de edad escolar sobre ciencia.

La evolución de los monstruos

Mi participación en el Café Científico de Río Cuarto me permitió reafirmar la importancia de seleccionar hechos o personajes de la vida cotidiana, existentes o no, como una poderosa herramienta para comunicar la ciencia al público. Pero con eso solo no alcanza, ya que puede resultar sumamente sencillo elegir temáticas que sean del gusto general, como en este caso los monstruos famosos que



Imagen 2. Visita al Canal 13 de Río Cuarto para promocionar el café científico (Foto: página de Facebook del Café Científico Río Cuarto).



Imagen 3. Firma de autógrafos al final de la charla en la Escuela Leopoldo Lugones (Foto: página de Facebook del Café Científico Río Cuarto).



Imagen 4. Presentación de la charla “Ciencia monstruosa” (Dibujo gentileza del ilustrador cordobés Luis Paredes).

venimos viendo desde pequeños en los libros, el cine o la televisión. El desafío principal es poder asociar esos tópicos cotidianos con la ciencia misma pero sin forzarlos, ya que de hacerlo estaríamos obligando al público a escuchar temas muchas veces complejos sin el atractivo asociado que poseen aquellos elementos que forman parte de nuestra vida de todos los días. Con esto no quiero decir que hay que “engañar” a la gente con espejitos de colores para luego darles una clase magistral de biología, porque de todos modos se aburrirían a la mitad de la charla y la abandonarían.

La enseñanza de la ciencia debe ser amena y entretenida, pero como no siempre atrae por sí misma, para ser divulgada necesita estar asociada con temáticas que sean de conocimiento general, como por ejemplo cuando se enseña la ciencia que forma parte directa de la cocción de los alimentos, los típicos comentarios -cada vez más frecuentes- sobre lo “loco” que está el tiempo y su asociación con el calentamiento global y el cambio climático, o por qué en el pasado a un enfermo de porfiria se lo señalaba como un vampiro y a una persona con anemia hereditaria como una de sus víctimas. Estos últimos ejemplos me han permitido, tanto en el libro como en mis charlas, explicar temas tan complejos como la genética y la herencia de diferentes características, desde el color de las flores hasta nuestro color de ojos, de una generación a la siguiente.

Como expresé en párrafos anteriores, resulta muy difícil adaptar para los niños un tema de divulgación científica que ha sido diseñado para adolescentes y adultos. Si bien por mucho tiempo equivoqué invitaciones para dar mi charla a alumnos de primaria, una experiencia que tuve hace un par de años en otra temática diferente dentro del marco del Proyecto Eureka de CONICET (dirigido a chicos de los últimos años de la escuela primaria), me permitió “perderle el miedo” a los niños y comenzar a

adaptar *Ciencia monstruosa* para ellos, sobre todo porque son los más entusiastas cuando del tema monstruos se trata.

Sin duda me falta mucho para mejorar esta adaptación hacia los más chicos, pero mi participación en la Escuela Leopoldo Lugones, a través de la colaboración de María Fernanda y mi interacción con las maestras de ese establecimiento y de otros, me ha permitido madurar y adquirir nuevas herramientas para divulgar la ciencia a los más pequeños.

Por último, me gustaría destacar nuevamente el trabajo de quienes organizan el Café Científico de Río Cuarto. Entiendo lo complejo que resulta organizar este tipo de eventos, no solo por la coordinación y difusión de las diferentes actividades, sino también por lo dificultoso que es conseguir financiación en el ámbito público para la divulgación científica. Lo único que propondría para el ciclo, y que ya he señalado más arriba, está relacionado con el espacio del café propiamente dicho. De cualquier manera también comprendo las dificultades asociadas a conseguir un espacio amplio, cómodo y accesible a la mayor cantidad de público.

Como ejemplo quisiera citar la experiencia que tuve en el café científico de Posadas. En ese caso las charlas se hacen en un espacio cultural (no creo que a la gente le importe que no se sirva café en un café científico), que es bien amplio y espacioso y que puede armarse al gusto de los organizadores del evento. La logística es compleja, ya que los organizadores (que son entre ocho y diez personas) llevan mesas plegables, sillas y manteles, además de comida (empanadas, pizza, tartas) y bebida (cerveza y gaseosas), que venden a quienes quieran consumir durante la charla. Todo esto significa un gran esfuerzo para transportar el mobiliario, comprar las provisiones (que generalmente se hace en comercios mayoristas) y organizar la venta de las mismas. Esto implica que haya una mínima ganancia a partir de esas ventas (que se utiliza para futuros cafés), pero también hay que tener en cuenta que los gastos asociados al conferencista (viáticos y alojamiento) quedan a cargo del programa VocAr de CONICET.

El Café Científico de Río Cuarto fue una experiencia extenuante pero muy gratificante. Me permitió enseñar pero también aprender cosas nuevas. Pude conocer gente fantástica que hace un gran esfuerzo para que la ciencia llegue a la mayor cantidad de gente y, por qué no, para que tengamos más científicos en el futuro. Ojalá se repita para cuando publique mi segundo libro sobre monstruos. Si es que algún día lo termino.



Sección

Las voces de los públicos



CAPÍTULO 11

Adolescentes... ¿CONECTADOS con la Ciencia?

Por Analía Claudia Chiecher, María Fernanda Melgar y Jacqueline Elizabet Moreno

Analía Claudia Chiecher. Doctora en Psicología por la Universidad Nacional de San Luis, Magíster en Educación y Universidad y Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad Nacional de Río Cuarto. Investigadora Independiente del CONICET y Docente en la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Correo electrónico: achiecher@hotmail.com

María Fernanda Melgar. Doctora en Psicología por la Universidad Nacional de San Luis, Máster en Psicología por la Universidad de Murcia (España) y Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad Nacional de Río Cuarto. Becaria Posdoctoral de CONICET y docente en la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Correo electrónico: fernandamelgar@gmail.com

Jacqueline Elizabet Moreno. Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad Nacional de Río Cuarto. Becaria Doctoral de CONICET.

Correo electrónico: jaqui_rio4@hotmail.com

Resumen

El capítulo describe las percepciones del público adolescente que asistió a un encuentro en el marco del Café Científico 2018, en el cual dos investigadores presentaron temas bien disímiles: las plantas y la energía solar. Los resultados muestran que resulta posible atraer, generar gusto, aprendizajes y ‘conectar’ con un público que pasa mucho de su tiempo diario ‘conectado’ con pantallas. Parece, de hecho, posible promover conexión y gusto por otras actividades, que acontecen fuera de las pantallas. Por otra parte, desde las mismas voces de esta audiencia particular, los adolescentes, surgen sugerencias, las cuales podrán ser incorporadas y consideradas en la planificación de próximos encuentros.

Palabras clave: Adolescentes, comunicación pública de la ciencia, percepciones.

Conectados todo el día

Si algún estado o imagen podría ‘pintar’ al adolescente de hoy, sería este de ‘estar conectado’ a algún dispositivo tecnológico (y, paradójicamente, un tanto desconectado del contexto inmediato que lo rodea). De hecho, prácticamente, solo las horas

de sueño y de escuela los separan de los dispositivos tecnológicos.

Se conectan para revisar sus cuentas de Instagram o Snapchat, se conectan para jugar videojuegos en red en la Play Station o en el celular, se conectan a WhatsApp para enviar mensajes a sus

amigos o chequear los mensajes que han entrado en los últimos minutos, se conectan a YouTube para mirar videos, etc., etc. Y todo ello con la mediación de la pantalla estrella de nuestros días: el celular.

Para quien observa desde fuera, no sin un dejo de preocupación o al menos de asombro, daría la sensación de que NADA interesa a los chicos más que eso: *'estar conectados'* y realizar actividades con la mediación de alguna pantalla. Sin embargo, estudios previos muestran que no es así. En el contexto de Buenos Aires, una reconocida investigadora, Roxana Morduchowicz, realizó una investigación con una muestra importante de adolescentes entre 11 y 17 años y encontró que al consultarles cómo es para ellos un día divertido, la mayoría asoció la diversión con practicar deportes y salir con amigos (Morduchowicz, 2013). Por su parte, en nuestro contexto, Río Cuarto, hallamos que, entre más de un centenar de adolescentes de 17 y 18 años, un día divertido fue asociado mayormente con salir con amigos, hacer deportes y escuchar música. El porcentaje del grupo que asoció la opción de usar el celular en un día divertido fue el más bajo, alcanzando tan solo un 17%. En otro sitio de Argentina, Tucumán, los adolescentes encuestados, también de 17 y 18 años, dieron respuestas del mismo tenor (Bossolasco y Chiecher, 2018)¹.

Los datos presentados, aportados por los mismos adolescentes de distintos lugares geográficos de Argentina, nos conducen al menos a poner en cuestión esta idea de que NADA les interesa más que *'estar conectados'* a alguna pantalla. En efecto, si de divertirse se trata, eligen mayormente actividades en las que las pantallas no son protagonistas.

Nos preguntamos entonces, ¿qué pasará con otro tipo de actividades?, ¿la ciencia, por ejemplo, les interesa?, ¿podríamos generar propuestas de comunicación pública de la ciencia que los inviten a participar, a ser protagonistas, que los motiven y generen gusto por la actividad científica?, ¿será posible *'conectarlos'* con la ciencia y su quehacer?

En este capítulo se presentan los resultados de una experiencia en la que se *conectaron* adolescentes con ciencia y científicos.

Percepciones de adolescentes sobre una actividad de Comunicación Pública de la Ciencia sobre las plantas y la energía solar

La promoción de la cultura científica se ha transformado en un tópico de interés creciente

para las políticas públicas de ciencia y tecnología de muchos países de Iberoamérica (Cortassa y Polino, 2015).

El conocimiento no es (o no debería ser) patrimonio exclusivo de los especialistas o científicos, sino que debe permear entre los ciudadanos. Tanto los adolescentes como los jóvenes y los adultos deben estar plenamente conscientes de muchos de los enormes problemas que afronta la humanidad, como son la pandemia del SIDA, el cambio climático, el deterioro ecológico, la pobreza y la crisis energética, pues la participación ciudadana responsable es central para mitigarlos o resolverlos (Márquez y Tirado, 2009). En tal sentido, la Comunicación Pública de la Ciencia resulta una actividad central y primordial de promover desde las políticas, así como un reto importante de asumir por los científicos y la ciencia. Salir de los laboratorios, salir de las oficinas, tomar contacto con públicos y audiencias diferentes, no solamente pares o colegas, sino también niños, adolescentes, adultos, debería ser una actividad más en la agenda de cualquier científico. La habilidad para *contar cuentos bonitos* tendría que formar parte del repertorio de habilidades de cualquier persona que hace ciencia

El investigador debe ser un buen cuentero, sostienen Elisondo y Donolo (2014). Contar cuentos no es para cualquiera, no a todos les sale bien. El investigador tiene que contar un cuento, convencer al que escucha o lee. El lector (o el oyente) tiene diferentes rostros, cara de director, cara de editor, cara de financiador de proyectos, cara de discípulo, cara de estudiante, cara de colega, cara de niño, de adolescente, etc. El cuentero tiene que anticipar, en alguna medida, la cara del lector e intentar conquistarlo, seducirlo con las palabras y las imágenes que pueden construirse gracias a la mezcla de palabras e imaginación (Elisondo y Donolo, 2014).

En el campo de la Comunicación Pública de la Ciencia, numerosas voces enfatizan la necesidad de profundizar en el estudio de los procesos de su recepción y consumo; esto es, en el conocimiento teórico y empírico de los públicos interpelados *por* e involucrados *con* la comunicación científica (Cortassa, 2014). Conocer los públicos, las audiencias, sus gustos, motivaciones e intereses, ayuda a *'llegarles'* mejor, a intensificar el sabor del encuentro entre los científicos y las personas con quienes in-

¹ En el artículo *'Uso y apropiación de tecnologías digitales en ingresantes universitarios. Estudio comparativo en dos universidades públicas argentinas'* (Bossolasco y Chiecher, 2018) se presentan con mayor detalle los resultados relativos a dos grupos de adolescentes, residentes en Río Cuarto y Tucumán. El escrito, aún inédito, está en proceso de evaluación y arbitraje en una revista científica.

teractúan (Chiecher et al., 2017).

El Café Científico es una iniciativa del Centro de Cultura Científica de la Universidad Nacional de Río Cuarto y viene desarrollándose desde hace algún tiempo, precisamente, con el objetivo de promover la cultura científica y de facilitar su 'llegada' a la comunidad. En este marco, en el mes de mayo de 2018, el Café Científico llegó a la localidad de Canals, provincia de Córdoba, lugar donde con la concurrencia de estudiantes de escuelas secundarias se concretó un encuentro en el que se trataron dos temas: 'Las plantas hablan con sus vecinos', a cargo del Profesor Fernando Ibáñez, y 'Aplicaciones de la energía solar', a cargo del Ingeniero Rodolfo Stoll.

Más de un centenar de adolescentes de 5to y 6to año de escuelas secundarias de la localidad de Canals asistieron al encuentro e interactuaron con los científicos. Hacia el final, se les solicitó responder a un cuestionario cuyo objetivo se orienta a sondear las percepciones y sugerencias del público, la audiencia, respecto de la propuesta del Café Científico.

Se obtuvieron 152 respuestas. El 59% del grupo está conformado por mujeres en tanto que el restante 41% son varones. La edad promedio de los adolescentes es de 16 años.

Veamos qué les gustó de la propuesta, cómo describirían sus experiencias y qué sugerencias de mejora propusieron.

¿Qué les gustó?

En el marco del cuestionario administrado, una pregunta abierta solicitaba a los adolescentes mencionar aquellos aspectos que más les habían gustado del encuentro. Las respuestas, analizadas cualitativamente y conforme a sus recurrencias, se agruparon en las siguientes categorías: 1) gusto por el contenido o tema de la charla; 2) gusto por la modalidad de la exposición y/o características del expositor; 3) gusto por nuevos aprendizajes logrados a partir de la participación en el encuentro. El siguiente gráfico ilustra la distribución de las respuestas en cada categoría.

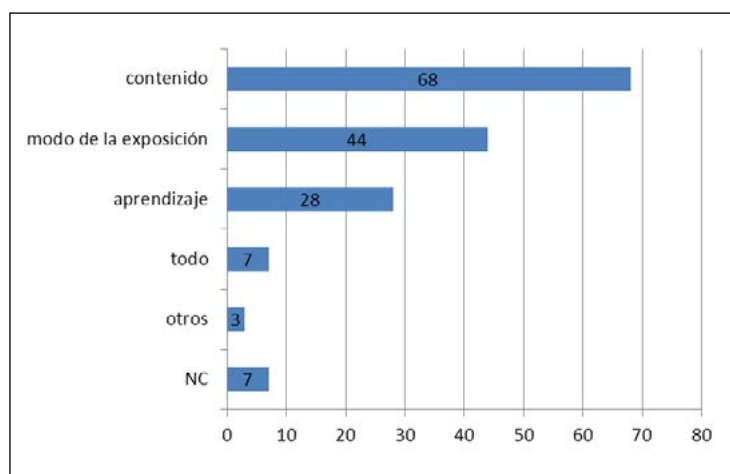


Gráfico 1. Aspectos que gustaron de la propuesta del Café Científico.



Imagen 1. Flyer del encuentro en la localidad de Canals.

Un 45% de los adolescentes (68) destacaron como interesantes y de su agrado los contenidos o temas tratados en el encuentro; ambos de muy distinta naturaleza, por cierto. En un caso se habló de las plantas y en otro de la energía solar. Algunas respuestas destacan el interés por ambos temas en tanto que otras señalan mayor gusto por uno de ellos. A continuación, transcribimos ejemplos ilustrativos, extraídos del discurso de los estudiantes.

Me gustó la parte de la energía solar, ya que es una problemática que vivimos día a día. Las plantas fueron interesantes, pero me llamó más la atención la segunda charla.

Me gustó la charla sobre las energías alternativas.

Me gustó la parte sobre lo que sienten las plantas y sus capacidades.

Un 29% de los adolescentes (44) destacó como valiosa la modalidad de las exposiciones y / o las características del expositor, las cuales contribuyeron

a hacer agradables, divertidas, entretenidas, amenas y dinámicas las charlas de las que participaron. Los siguientes testimonios son representativos de los contenidos de esta categoría.

Me gustó la profesionalidad de las personas que llevaron a cabo la charla y también cómo se adaptaron a nosotros.

Me gustó la forma entretenida de dar las charlas.

Me gustó la charla de las plantas y cómo se dio, los ejemplos y la forma de expresarse.

Un 18% del grupo (28) destacó el valor de haber logrado nuevos aprendizajes como consecuencia de su participación en el encuentro. A continuación, algunas expresiones ilustrativas.

Me pareció interesante “las plantas hablan con sus vecinos” ya que no sabía acerca del tema. Creo que luego de esta charla voy a comenzar a darle mucha más importancia a las plantas.

Me gustó aprender nuevas cosas, significados. Tener conocimientos más amplios.

Me gustó aprender cosas que no sabía como lo de las plantas que hablan y escuchan. Todo lo de la energía, no tomaba conciencia del gasto que hacía-hago.

Un 4% de los estudiantes (6) expresaron que les gustó todo, sin dar especificaciones de algún aspecto en particular que les hubiera parecido más destacado. Por fin, un 5% (7 estudiantes) no respondieron la pregunta.

¿Cómo describen la experiencia?

Otra de las preguntas propuestas en el cuestionario que respondieron los jóvenes, solicitaba describir la experiencia vivida en el marco del encuentro. Para ello, podían seleccionar una o más de las opciones de respuesta que se ofrecían: 1) aprendí mucho; 2) me resultó difícil comprender el tema; 3) me resultó aburrido; 4) me pareció útil lo aprendido; 5) la exposición fue dinámica e interesante; 6) otros. En el siguiente gráfico puede observarse la distribución de las respuestas.

Mayoritariamente, la experiencia fue descrita en términos positivos, en coincidencia con los aspectos que los adolescentes manifestaron de su agrado y que fueron presentados en el apartado anterior.

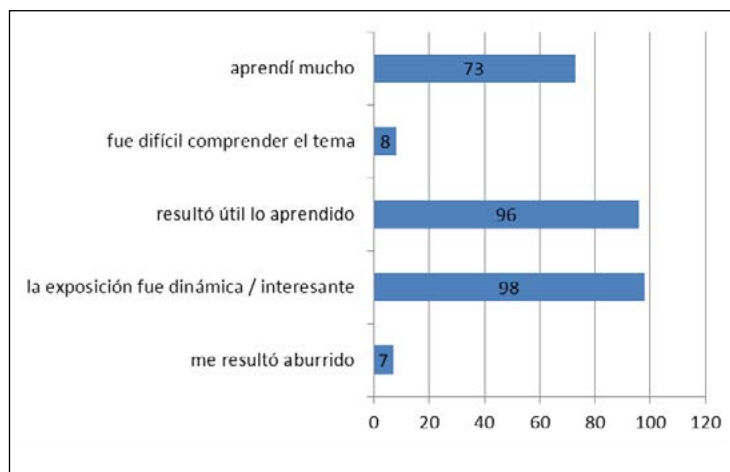


Gráfico 2. Descripción de la experiencia en la propuesta del Café Científico.

Un 64% (98) señaló que las exposiciones les resultaron dinámicas e interesantes, en tanto que un 63% (96) aseveró haber conseguido aprendizajes útiles. Un porcentaje también importante destacó haber aprendido mucho (48%, 73 jóvenes). Muy pocos señalaron aspectos negativos, tales como haberse sentido aburridos (5%) o haber tenido dificultades para comprender los temas tratados (5%)

¿Qué modificarían?

Una de las preguntas formuladas en el cuestionario consultaba a los adolescentes lo siguiente: ‘si pudieras cambiar algo de los encuentros ¿qué modificarías?’. Las respuestas están en el mismo sentido que las ya analizadas en el marco de párrafos anteriores; esto es, mayormente las opiniones y percepciones de los estudiantes respecto del encuentro y de las charlas ofrecidas en su marco fueron positivas.

En el gráfico siguiente se ilustran las categorías en las que se agruparon las respuestas -en este caso abiertas- luego de un análisis inductivo y cualitativo. Los aspectos que se sugirió modificar tuvieron que ver con: 1) dinamismo de las charlas; 2) aspectos temporales; 3) contenido de las charlas; 4) recursos de apoyo utilizados. Cabe señalar también que un importante número de adolescentes afirmaron que no creían necesario modificar nada, en tanto que otros no respondieron a la cuestión, lo que hace suponer que tampoco advierten que haya algo por modificar.

Entre quienes contestaron que no modificarían nada (64) y quienes no respondieron a la cuestión (23), suman 87 sujetos; esto es, un 57% de los encuestados considera que el encuentro fue una experiencia positiva en los términos en que estuvo planteado; pues no ofrecen respuesta ante la posibilidad de sugerir mejoras o bien aseveran que

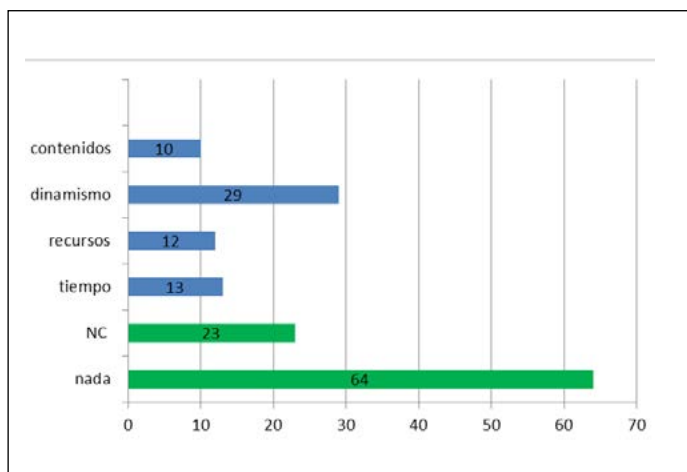


Gráfico 3. Sugerencias de cambios en la propuesta del Café Científico.

todo estuvo bien.

Sugerencias vinculadas con modificar el dinamismo de los encuentros, incorporando actividades que den mayor protagonismo al público, fueron señaladas por 29 adolescentes (19%). A continuación, algunas de sus expresiones:

(Incorporaría) Juegos para integrar a los chicos, para su participación y para que la charla se haga más emotiva y menos extensa.

Haría más actividades prácticas, para intercambiar más ideas en grupos que ustedes mismos armen.

Otro grupo reducido (13 adolescentes, 9%) sugirió tomar en consideración la dimensión temporal, aconsejando una duración más corta de las charlas; 12 adolescentes (8%) sugirieron la incorporación y uso de recursos audiovisuales, tales como imágenes, videos o películas y, por fin, 10 jóvenes consideraron que sería positivo agregar temas o contenidos a alguna de las charlas, por ejemplo: *‘en la charla de las plantas hablaría de plantas carnívoras’*.

¿Volverían a participar en una propuesta de CPC?

Por fin, una de las cuestiones incluidas en el cuestionario administrado a los adolescentes consultaba acerca de la probabilidad de que volvieran a participar de otros encuentros del Ciclo de Café Científico. Sus respuestas dejan ver interés y gusto por la propuesta, pues la mayoría respondió que es muy probable o medianamente probable una nueva participación en futuros encuentro del estilo del propuesto en esta ocasión. El siguiente gráfico muestra la distribución de las respuestas.

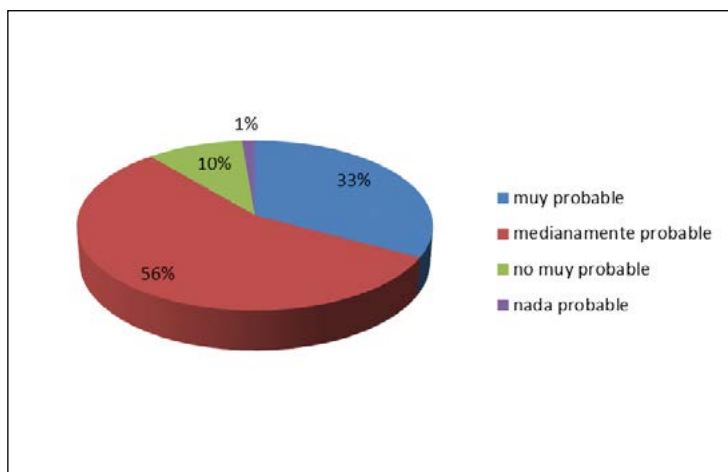


Gráfico 4. Probabilidad de volver a participar en futuros encuentro organizados por el Café Científico.

Generar conexiones... Conectarlos...

Adolescentes... conectados todo el día... con pantallas... ¿podemos favorecer otras conexiones?, ¿es posible conectarlos con la ciencia y la actividad científica?

Que podemos es un hecho; que debemos hacerlo es un reto a asumir. El Ciclo Café Científico asumió el desafío y promovió conexiones entre dos científicos e investigadores -que *contaron cuentos bonitos* sobre temas tan diferentes como las plantas y la energía solar- y un grupo de adolescentes.

En un escrito previo (Chiecher et al., 2016) decíamos que la actividad científica es una *pasión contagiosa*, pues muchos investigadores y científicos de diferentes disciplinas reconocen a una o más personas que les han contagiado su pasión y gusto por la investigación y la ciencia. Alguien (o varios) que ya han transitado el camino y que les dan la mano para avanzar en él; alguien que les muestra qué hacer y cómo hacerlo; alguien que los conduce, los guía y les contagia la curiosidad por saber, el gusto por hacer preguntas y la motivación por buscar respuestas.

El Café Científico se ocupa, precisamente, de promover encuentros entre científicos capaces de contagiar pasión por lo que hacen y públicos ávidos de saber qué hacen tales científicos en sus laboratorios y oficinas. Ni más ni menos que generar conexiones, conectar, promover el encuentro.

Un grupo de adolescentes *‘se conectó’* (esta vez sin pantallas mediante) con dos científicos y dos temas: las plantas y la energía solar. Y al parecer, la conexión fue posible, fue exitosa y promisoria en muchos aspectos y puede mejorar algunos otros. Fue exitosa, porque los adolescentes reconocieron haber logrado nuevos aprendizajes, porque manifestaron interés por los temas hablados, porque

oyeron con agrado y atención los *cuentos* que los científicos les contaron. Y también puede mejorar, ser una conexión más potente, con una intensidad de señal excelente, si atendemos a las sugerencias que ofrecieron.

Son adolescentes del siglo XXI. Más visuales que nunca. Las casas de estos adolescentes -también llamados *centenials*- tienen más pantallas que libros, diarios o revistas, por lo cual estas pantallas son protagonistas en la vida diaria de los jóvenes (Morduchowicz, 2013; Chiecher, 2018). Prefieren la imagen a los textos y se inclinan por aprender de manera lúdica (Prensky, 2010). De hecho, manifestaron estas preferencias al sugerir, varios de ellos, la incorporación de recursos audiovisuales y la realización de juegos, concursos o actividades que les permitan mayor protagonismo en el marco de los encuentros.

Así, para promover conexiones con una señal óptima (no de wifi, claro, sino conexiones entre los científicos y los adolescentes), parece necesario atender a este público o audiencia particular que conforman los jóvenes de hoy, escuchar sus voces, conocer cómo son y en qué se diferencian de otros públicos, como los niños o adultos, para así contarles cuentos bonitos, atrapantes, apasionantes. De este modo aumentaremos las chances de 'conectarlos' verdaderamente, con la ciencia y los científicos.

Referencias bibliográficas

Cortassa, C. (2014). Ciencia y audiencias. Aportes para consolidar una agenda de investigación. Diálogos de la Comunicación. *Revista Académica de la Federación Latinoamericana de Facultades de Comunicación Social*, nº 88. Recuperado de http://dialogosfelafacs.net/wp-content/uploads/2014/02/88_Revista_Dialogos_Ciencia_y_Audiencias_aportes_par_a_consolidar_una_agenda_de_investigacion.pdf

Cortassa, C. y Polino, C. (2015). La promoción de la cultura científica. Un análisis de las políticas públicas en los países Iberoamericanos. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article6296>

Chiecher, A. (2018). Competencias digitales de jóvenes que inician sus trayectorias universita-

rias. Desafíos para la docencia en la era digital. *Ponencia presentada en Virtual Educa 2018*. Recuperado de <http://www.virtualeduca.org/forove/tematicas-2018/274-foro-educadores-para-la-era-digital/1098-competencias-digitales-de-jovenes-que-inician-sus-trayectorias-universitarias-desafios-para-la-docencia-en-la-era-digital>

Chiecher, A.; Melgar, M. F., Ponzio, G. y Brachialargue T. (2017). Científicos y públicos. El sabor del encuentro. En Melgar M. F., Chiecher A. y Paoloni P. (Comps.), ¡Otro café, por favor! Los científicos y sus relatos. Río Cuarto: Editorial UNIRío, pp 190-208. Recuperado de <http://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2018/08/978-987-688-242-2.pdf>

Chiecher, A., Melgar M. F. y Paoloni, P. (2016). '¿De qué trabajás?' Pregunta difícil de responder para un científico. En Melgar, M. F.; Chiecher, A. y Paoloni y Ferreira, A. (Comps.), *Ciencia con aroma a café. Los científicos y la comunicación pública de su quehacer*. Río Cuarto: Editorial UNIRío, pp. 167-176. Recuperado de <https://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/repositorio/978-987-688-194-4.pdf>

Elisondo, R. y Donolo, D. (2014). *Creatividad e innovación ¿Cómo lo hacen en investigación y ciencia?* Cuadernos Artesanos de Comunicación. Sociedad Latina de Comunicación Social: Tenerife. Recuperado de <https://issuu.com/revistalatinadecomunicacion/docs/cac65>

Márquez Nerey, E. y Tirado Segura, F. (2009). Percepción social de la ciencia y la tecnología de adolescentes mexicanos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, nº 2. Recuperado de http://www.revistacts.net/files/marquez_nerey_editado.pdf

Morduchowicz, R. (2013). *Los adolescentes del siglo XXI. Los consumos culturales en un mundo de pantallas*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica

Prensky, M. (2010). Nativos e inmigrantes digitales. Cuadernos SEK 2.0. Recuperado de [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)

ÍNDICE

Comunicación pública de la ciencia

¿Cómo lo hacemos nosotros y cómo lo hacen otros?

María Fernanda Melgar, Analía Claudia Chiecher, Paola Verónica Paoloni y Juan Francisco Defendi
(Compiladores)

Autores

María Rosa Carbonari, Vanesa Serafini, Facundo Contreras, José Coda, Rodolfo Stoll, Romina Elisondo, Andrea Fantini, J. M. López Nicolás, D. Roca Marín, M. Martínez Fernández, E. Garrido Huarte, L. Serrano Pascual, R. Hernández Cardenas, R. González García, J. M. Rodríguez Ros, Pablo Donolo, Cristian De Angelo, Martín Pezzani, Diego Torres, Alberto Díaz Añel, Jacqueline Elizabet Moreno, María Fernanda Melgar, Analía Claudia Chiecher y Paola Verónica Paoloni.

El presente libro se encuentra organizado en tres secciones. La primera sección se denomina "Nuestras experiencias". En ella se comentan diferentes propuestas realizadas en la Tercera Edición del Café Científico de la UNRC. El capítulo 2 presenta brevemente algunas ideas sobre huellas del pasado en el presente de la ciudad de Río Cuarto. El capítulo 3, 4 y 5 narran las propuestas de diferentes investigadores realizadas en una Jornada de CPC en la localidad de Alejandro Roca. Las propuestas estuvieron dirigidas a estudiantes de nivel primario, medio, docentes y público en general. Biodiversidad, energía solar, agroecología y creatividad fueron los temas que se trabajaron en el desarrollo de la Jornada. La sección finaliza con el relato de la experiencia de una docente de nivel medio que participó en la organización e implementación del ciclo en Alejandro. La incorporación de la experiencia de los sujetos que participan como público del Ciclo es un elemento diferente en esta edición del libro. El objetivo de la incorporación es visibilizar las percepciones y valoraciones de quienes participan como público para continuar pensando en propuestas.

La segunda sección se llama "Otras experiencias de Comunicación Pública de la Ciencia". Está organizada en 4 capítulos. El capítulo 7 comenta las acciones y propuestas realizadas por la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Murcia, España. En el capítulo 8 se relatan las acciones de un grupo de investigación de la UNRC con el objetivo de participar en la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología como medio para promover vocaciones científicas. En el capítulo 9 conoceremos la iniciativa de Ciencia Ciudadana y Abierta denominada "Cientópolis". Finalmente, en el capítulo 10 se presenta una iniciativa que une literatura, cine y ciencia, en un intento de desmitificar a los monstruos a partir de los conocimientos científicos.

La tercera sección se denomina "Conociendo lo que piensan los públicos", allí intentamos compartir resultados preliminares del estudio de públicos realizado por el equipo de investigación de reciente formación del que participan docentes, no docentes, becarios e investigadores. La invitación es la misma que en otras ocasiones: usted puede leer todo el libro o solo aquellos capítulos que le interesen. Lo único que le pedimos es que no se olvide de preparar su taza de café para acompañarnos en este viaje...

ISBN 978-987-688-335-1



9 789876 883351

UniRío
editora



Universidad Nacional
de Río Cuarto
Secretaría Académica