

# Presentación de los libros del Museo de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata

Book presentation at the Museum of Physics of the School of Exact Sciences in the National University of La Plata

REVISTA  
DE  
ENSEÑANZA  
DE LA  
FÍSICA

Paula Bergero<sup>1,2</sup>, María Florencia Cabana<sup>1,3</sup> y María Cecilia von Reichenbach<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Museo de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 115 y 47. CP 1900, La Plata, Argentina.

<sup>2</sup>INIFTA (UNLP- CONICET)

<sup>3</sup>FAHCE UNLP

<sup>4</sup>IFLP (UNLP-CONICET)

E-mail: paula1625@gmail.com

## Resumen

El Museo de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) es un espacio de encuentro con la ciencia, abierto a todo el público. Entre sus actividades se cuenta la comunicación pública de ciencia, la enseñanza de física en contexto no formal en todos los niveles educativos y la generación de material escrito. Estos materiales, entre los que se cuentan los tres libros a presentar, se encuentran en el repositorio digital de la UNLP para su descarga gratuita en formato *pdf*. Vienen siendo distribuidos en papel y promocionados a nivel local entre los docentes del área, con ayuda de Secretaría de Extensión de la Facultad, de Universidad y del Centro Científico y Tecnológico de CONICET La Plata, pero la REF XX sería la primera presentación en un encuentro específico de docentes de física.

**Palabras clave:** Comunicación pública de ciencia; Libros; Museo de Física UNLP.

## Abstract

The Museum of Physics of the Faculty of Exact Sciences of the National University of La Plata (UNLP) is a meeting space with the science open to the public. Its activities include public communication of science, non-formal teaching of physics at all educational levels and the generation of written material. These materials, including the three books to be presented, are in the digital repository of the UNLP for free downloading in pdf format. They are distributed on paper and promoted locally among teachers in the area, with the help of the Secretariat of Extension of the Faculty, University and the Scientific and Technological Center of CONICET La Plata, but this would be the first opportunity to present them at a specific meeting of physics teachers.

**Keywords:** Public communication of science; Books; UNLP Physics Museum.

## I. INTRODUCCIÓN

El Museo de Física de la Facultad de Ciencias Exactas (FCE) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) es un museo universitario que se ha constituido como un espacio de encuentro con la ciencia, abierto a todo el público. Desde 1998 funciona recibiendo grupos escolares y generando actividades de comunicación pública de ciencia. En su interior alberga una colección de más de 2.000 instrumentos utilizados para la enseñanza de la física en las universidades de principios del siglo XX. El Museo tiene como misión difundir el patrimonio histórico que constituye su acervo y funcionar, a la vez, como centro participativo de ciencia. Se propone generar actividades que despierten inquietudes y curiosidad sobre los fenómenos naturales que aborda la física, apelando a la capacidad de asombro de los visitantes mediante experiencias participativas. Busca también instalarse como espacio de encuentro y enriquecimiento para los docentes del área de todos los niveles a través de charlas, actividades y desarrollo de materiales educativos. La institución cuenta con un grupo interdisciplinario de profesionales en cada área. El área docente está formada por docentes que en su formación son físicos, profesores de física y matemáticas y

estudiantes (tanto de Licenciatura en Física y Física Médica, como de los profesorados). Dentro de sus producciones, el área docente del museo lleva escritos tres libros que, desde su publicación, se encuentran para ser descargados libremente en el repositorio de la UNLP (SEDICI 2005; 2010; 2015). Hemos recibido comentarios positivos de los docentes que los han utilizado para sus clases de ciencias. De hecho, el comentario de los docentes sobre el uso en sus clases del primero de ellos, *Cero absoluto*, fue el estímulo para seguir con los otros. Estos materiales vienen siendo distribuidos y promocionados a nivel local entre los docentes del área, con ayuda de la Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Exactas, de los servicios de prensa Universidad y del Centro Científico y Tecnológico de CONICET La Plata (organismo que financió la edición de 2015 para su distribución gratuita a docentes del área), así como de los medios de difusión locales. Pero esta sería la primera oportunidad de presentarlos en un encuentro específico de docentes de física. El objetivo de esta presentación es difundir los libros del Museo de Física entre los docentes participantes de la Reunión Nacional de Educación en Física (REF).

#### A. *Cero absoluto*: curiosidades de física

Trata sobre varios fenómenos de la naturaleza presentados desde la física, con el deseo de despertar la intriga por el mundo que nos rodea y llamar la atención acerca de los avances de la física y sus aplicaciones tecnológicas. Lleva dos ediciones y recibió una mención en el Premio Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (MINCYT, 2011).

Autores: Cecilia von Reichenbach, Paula Bergero, Ariel Alvarez y Laura del Río.  
Editorial del IFLP-CONICET.  
104 páginas.  
1° Edición 2005. 2° Edición 2009.



FIGURA 1. Portada de Cero Absoluto.

#### B. *Polo Sur*: experimentos de electromagnetismo

Es un libro escrito para docentes, de actividades sobre electricidad y magnetismo, pensado para motivar a sus estudiantes en el aprendizaje de estos contenidos a través de la construcción y utilización de dispositivos sencillos.

Autores: Florencia Cabana, Santiago Games, Paula Bergero y Cecilia von Reichenbach.  
Editorial del IFLP-CONICET, ISBN: 978-950-692-094-4.  
84 páginas, 22 x 15 cm.  
1° Edición 2010.

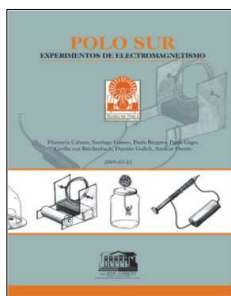


FIGURA 2. Portada de Polo Sur.

### C. *Luz verde*: miradas y enfoques sobre la luz

Se trata de un libro para público general pero con un suplemento digital de actividades destinadas a docentes. En el marco del 2015 como Año internacional de la luz y las tecnologías asociadas, este nuevo libro del Museo de Física se dedica a celebrar este maravilloso fenómeno y concientizar sobre su impacto en la vida cotidiana y en la cultura.

Autores: Paula Bergero, Cecilia von Reichenbach y Florencia Cabana.

Editorial del IFLP-CONICET, ISBN: 978-987-24485-7-8

154 páginas.

1° Edición 2015.

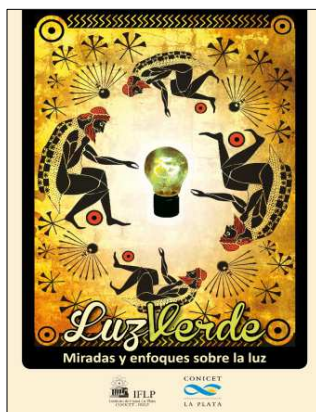


FIGURA 3. Portada de Luz Verde.

## II. DESCRIPCIÓN DE LOS LIBROS

### A. *Cero absoluto* (von Reichenbach y otros, 2005). Fragmento del prólogo a la 2<sup>da</sup> edición

El año 2005 fue propuesto por los físicos del mundo como Año Mundial de la Física, en conmemoración del centenario de la publicación de cinco de los trabajos más importantes y revolucionarios de Albert Einstein. Además, coincidió con el centenario de la Universidad Nacional de La Plata, la tercera universidad nacional creada en Argentina. Y como si fuera poco, con el centenario de la creación de su Departamento de Física, el primero en su tipo en el hemisferio sur. En honor a tan notables coincidencias, el Museo de Física pensó en crear un libro, dedicado a todas las personas que sienten la espina de la curiosidad. *Cero absoluto* trata sobre varios fenómenos de la naturaleza presentados desde la física, pero no desde el punto de vista de las dificultades resueltas, sino con el deseo de despertar la intriga por el mundo que nos rodea y llamar la atención acerca de los avances de la física y sus aplicaciones tecnológicas.

No es un manual de física, ni un compendio de temas importantes, ni los más básicos, ni los más famosos. Es un conjunto de pequeños textos independientes que pueden ser leídos en el orden que el lector prefiera; todos están acompañados por ilustraciones y debajo de algunos hay referencias a temas relacionados. También hay una selección de fenómenos agrupados bajo el título "Efectos especiales", una separata sobre el Museo de Física y algunas páginas escritas por especialistas. Pedimos la colaboración de un grupo de ilustradores, para que nos ayuden a hacer más atrayente y amena la lectura. A través de estos artículos tratamos de compartir con los lectores los asuntos que más nos intrigan, nos divierten, nos ayudan a comprender algunos *cómos* y *porqués* del Universo, y nos dejan con otras espinas.

Queremos ofrecer una mirada nueva, que muestre que vivimos en un mundo cuestionado, explicado y hasta cierto punto predicho por la ciencia. Sabemos también que ésta es sólo una parte de todo el conocimiento de la naturaleza, que ha contribuido en el avance y progreso de la humanidad –en alguna dirección–. Este conocimiento no está acabado, y es por eso que todos los días hay muchas personas que trabaja para quitar alguna de sus espinas de la curiosidad. A esas personas las llaman científicos. *Cero absoluto* es también un pequeño homenaje a ellos, sobre todo a los que trabajan y o trabajaron en Argentina. En este libro aparecen nombrados algunos científicos. No siempre son los más reconocidos, o los que más contribuyeron a determinado tema, sino que fueron tomados como referentes históricos, y para ayudarnos a recordar que la ciencia es –ante todo– una actividad humana y colectiva.

Creemos que a la física la pueden entender todos. Desde nuestro lugar nos hemos divertido trabajando

en física con niños, adolescentes y adultos. Por eso intentamos escribir en un lenguaje accesible a las personas de todas las edades. Porque estamos convencidos de una cosa: es maravilloso seguir teniendo espinas de curiosidad toda la vida.

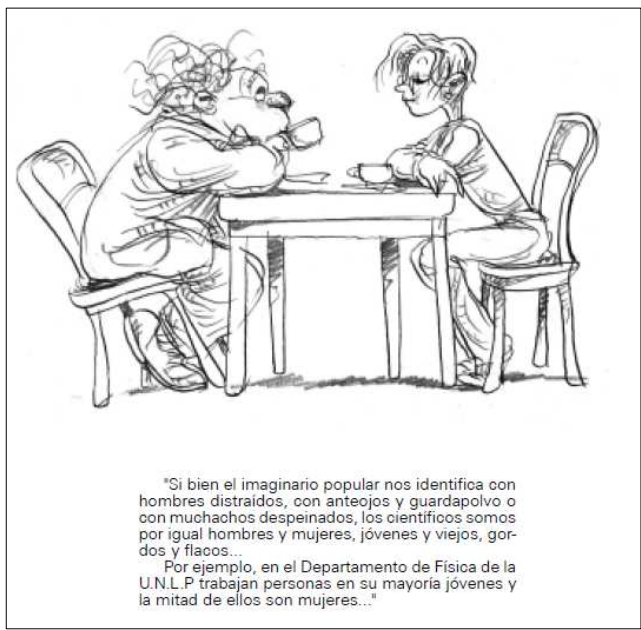
Estos textos fueron escritos en conjunto, entre varios estudiantes y trabajadores de la física, congregados por nuestro museo. Además de hacer divulgación, cada uno de nosotros, como muchos otros científicos en la Universidad Nacional de La Plata y en todo el país, investiga en temas de física pura o aplicada, teórica o experimental. Finalmente, entonces, esta producción colectiva apunta a que la sociedad se apropie de nuestro trabajo, que es lo que le da su verdadero significado.

<h2>Índice</h2>	
Pág. 5	Prólogo
Pág. 11	Los autores
Pág. 15	Gravedad: ¿Qué cae primero?
Pág. 17	Mareas: Un problema de familia
Pág. 19	El problema de Arquímedes
Pág. 21	Efectos especiales I: El inodoro de Coriolis
Pág. 23	Electricidad: La rana de Galvani
Pág. 25	Pilas contra ranas
Pág. 27	Detectores de tormentas
Pág. 29	Magnetismo: La piedrita de la suerte
Pág. 31	Magnetismo: No es bueno que el polo esté solo
Pág. 33	Electricidad + magnetismo
Pág. 35	La sinfonía de las máquinas eléctricas: Allegro con motor
Pág. 37	El imán más grande del mundo
Pág. 38	Ondas electromagnéticas: Una familia con buena onda
Pág. 41	Luz, rayos X, acción
Pág. 43	Hágase la luz
Pág. 45	Un arco iris para cada uno
Pág. 47	Láser: Luz de rubí
Pág. 49	Efectos especiales II: Efecto Doppler
Pág. 51	El color del mar
Pág. 53	Resonancia: Lo que importa es el ritmo
Pág. 55	Resonancia magnética nuclear
Pág. 57	¿Qué es lo más pequeño que existe en el Universo?
Pág. 59	Recetas para preparar átomos
Pág. 61	Energía Nuclear: Átomos que nos iluminan
Pág. 62	La Edad de los Materiales, <i>Por Leo Errico</i>
Pág. 65	Nanopartículas: Pastillas de chiquitolina
Pág. 67	Nanociencia y nanotecnología, <i>Por Félix Requejo</i>
Pág. 69	Superconductividad
Pág. 71	¿Cristales o líquidos?
Pág. 73	¿Qué tiene de absoluto el cero absoluto?
Pág. 75	¿Por qué un astronauta no debe sacarse el traje en el espacio?
Pág. 77	Rayos cósmicos: Lluvia de estrellas
Pág. 79	Física moderna, una introducción
Pág. 81	Mecánica cuántica: Heladeras y hornos
Pág. 83	El Principio de incertidumbre, <i>Por Raúl Rossignoli</i>
Pág. 85	Relatividad I: Viajeros del espacio tiempo
Pág. 87	Relatividad II: Laboratorios en marcha
Pág. 89	Relatividad III: La energía de las masas
Pág. 90	Agujeros negros, <i>Por Claudio Simeone</i>
Pág. 92	Big Bang, <i>Por Susana Landau</i>
Pág. 95	Efectos especiales III: Efecto fotoeléctrico
Pág. 97	Efectos especiales IV: Efecto mariposa
Pág. 99	Fractales: La geometría de la naturaleza
Pág. 100	Teoría de cuerdas: La música de las esferas, <i>Por Nicolás Grandi</i>
Pág. 102	Para leer más
Pág. 103	Índice de artistas

FIGURA 4. Índice de *Cero absoluto*.

Respecto de la experiencia de las autoras con *Cero absoluto*, nos resulta interesante destacar que en la interacción con los ilustradores durante la escritura del libro surgieron cuestiones interesantes que pueden ser trabajadas en el aula. La primera que surgió es la imagen de ciencia que estaban induciendo las ilustraciones que recibimos. La primera ilustración de portada que recibimos respondía fielmente al estereotipo reportado para los científicos (Petrucci, 2017; Pujalte y otros, 2014): hombre de mediana edad, despeinado, con anteojos, guardapolvo, que trabaja solo. Para intentar despegarnos en lo posible de este estereotipo, que consideramos que dificulta un acercamiento a la ciencia por parte de los jóvenes, pero respetando el trabajo del ilustrador, propusimos el cambio de guardapolvo por sobretodo, jugando además con la idea del cero absoluto de temperatura. Por otra parte, todos los personajes que aparecían en las ilustraciones eran masculinos (tanto de dibujantes hombres, como de mujeres). Esto nos llevó a solicitar la inclusión de dos ilustraciones extra, donde apareciera la figura de la investigadora mujer (páginas 10 y 98

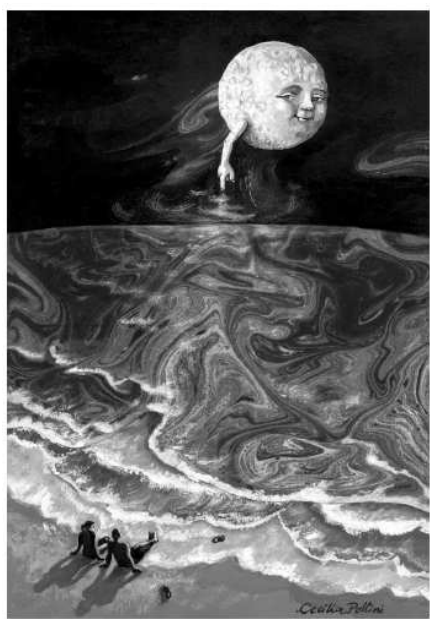
del libro). Además se agregó el comentario de que en el Departamento de Física trabajaban personas jóvenes (Figura 5).



**FIGURA 5.** Ilustración de O'Kif, página 10 de *Cero absoluto*.

Consideramos que a raíz de estos cambios, *Cero absoluto* puede ser utilizado como disparador para trabajar en el aula tanto la imagen de científico de los estudiantes como las cuestiones de género en ciencia.

Por otra parte, la interpretación de los textos por parte de los artistas nos permitió detectar varias nociones alternativas en los ilustradores, que se manifestaban en sus producciones. Por ejemplo, en la ilustración original de la página 16 del libro la luna sería la responsable de las mareas debido a su magnetismo (Figura 6). A partir de esta experiencia, observamos que la producción de dibujos e ilustraciones de textos breves por parte de los estudiantes podría ser una herramienta interesante para la enseñanza.



**FIGURA 6.** Ilustración de Cecilia Pollini, página 16 de *Cero absoluto*. En la versión original la Luna sujeta un imán con forma de herradura.

Finalmente, se nota en algunos textos que ha transcurrido más de una década desde que fueran escritos. Particularmente, en los apartados La edad de los materiales y Nanociencia y nanotecnología. En estos casos los textos pueden usarse para reflexionar sobre los avances tecnológicos, las relaciones CTSA y los intereses que van guiando las investigaciones. También pueden ser usados como disparadores de actividades de investigación (respecto de los cambios en la última década) o creativas (respecto a posibles avances en las próximas décadas).

### **B. *Polo Sur* (Cabana y otros, 2010). Prólogo.**

*Polo Sur* es un libro de actividades sobre electricidad y magnetismo, escrito por docentes del Museo de física de la Universidad Nacional de La Plata, y pensado para docentes de ciencias que busquen motivar a sus estudiantes en el aprendizaje de estos contenidos. Ofrece una propuesta de enseñanza con el acento puesto en la construcción y utilización de dispositivos didácticos caseros. Los instrumentos están diseñados para ser contruidos con materiales de fácil acceso y de bajo costo, resultando de sencillo armado y puesta en marcha. Están acompañados además por sugerencias de uso didáctico. Los contenidos están abordados desde una perspectiva histórica y fenomenológica, en una propuesta de enseñanza que integra teoría y experimentación.

*Polo Sur* es fruto del trabajo diario en el Museo de física y de la iniciativa de un docente curioso e inquieto, Amílcar Osorio, quien construyó todos los instrumentos que se describen el libro. Los autores de los textos son Florencia Cabana, Santiago Games, Paula Bergero y Cecilia von Reichenbach. Las producciones fueron puestas a punto Paula Gago. La gráfica, fotos e ilustraciones son autoría de Damián Gulich. Con este material queremos compartir la manera en que trabajamos diariamente en el Museo con los grupos que vienen a visitarnos.

Aquí el lector encontrará una presentación de los contenidos de física abordados desde lo histórico y lo fenomenológico, junto con instrucciones detalladas para la construcción de varios instrumentos demostrativos. Dichos dispositivos están diseñados para ser fabricados con materiales de fácil acceso y de bajo costo, resultando de sencillo armado y puesta en marcha. Además, incluye algunas sugerencias de su uso didáctico y una propuesta metodológica integrando teoría y experimentación.

¿Cómo utilizar este material? El texto presenta una secuencia organizada según contenidos: magnetismo, electricidad (electrostática y pilas), electromagnetismo y, por último, motores y generadores. Está orientado a docentes de nivel secundario y pensado para trabajar en el aula. No está concebido para ser leído directamente por los estudiantes pero esta posibilidad queda a criterio del docente. Además, consideramos que algunas de las experiencias pueden ser realizadas también por niños más pequeños, modificando la forma de abordarlas y agregando al diseño de los instrumentos colores y texturas. Cada contenido cuenta con una síntesis del desarrollo histórico que contextualiza la información brindada e intenta ilustrar algunos aspectos de la actividad científica, por ejemplo cuál es el papel las personas (tanto de los científicos como del resto de la sociedad) y cómo intervienen los supuestos, experiencias y casualidades en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. La información brindada en cada sección es una síntesis que probablemente sea conocida por el docente. Sin embargo fue explicitada para señalar la secuencia propuesta y mostrar la forma de trabajo. El desarrollo de los contenidos está vinculado con recuadros de borde simple, donde se proponen preguntas disparadoras, y con recuadros de borde doble en los cuales se sugieren experiencias para trabajar en el aula. La ubicación de los recuadros también responde a la misma secuencia y tiene en cuenta la información ya conocida por los alumnos de acuerdo al orden propuesto en este texto. A pesar de que en ellos se explicitan las respuestas, la propuesta es motivar su elaboración por parte de los estudiantes. De esta manera las preguntas cumplen diversos objetivos:

- Conocer y compartir en el aula las concepciones alternativas de los estudiantes;
- Promover una discusión con y entre ellos;
- Promover la elaboración de explicaciones y justificaciones; despertar la curiosidad;
- Avanzar y profundizar en el conocimiento del contenido abordado.

También se proponen interrogantes para realizar durante el desarrollo de las experiencias y que sirven de guía a las mismas. En este caso las preguntas buscan generar discusiones para que las actividades no resulten meramente demostrativas. En las visitas al museo llamamos “concepciones alternativas” a aquellos conceptos, ideas, modos de razonamientos y estructuras de los estudiantes que son previos al aprendizaje escolar y nacen en la interacción cotidiana con el mundo y la sociedad. Dichas concepciones reciben diversos nombres: ideas previas, ciencia de los niños, teorías ingenuas, conocimientos previos, etc. Aunque estas concepciones muchas veces no son coherentes o compatibles con lo esperado por los docentes, no significa que sean erróneas sino que corresponden a contextos distintos: el cotidiano y el científico.



Por último, al final de cada capítulo se detallan los materiales necesarios para las experiencias, los pasos para la construcción de los dispositivos, las posibles fallas y otra información sobre cuidados especiales o lugares donde conseguir los materiales. Los números entre corchetes indican la bibliografía que se recomienda, detallada en la página 77. Cada capítulo de *Polo Sur* es autoconsistente y se puede trabajar en el aula separadamente, aunque el abordaje del electromagnetismo presupone conocimientos previos de magnetismo y electricidad. Por otro lado, también pueden leerse sólo los desarrollos (si se busca información sobre el tema) o sólo los recuadros (si se buscan preguntas y experiencias). Esperamos que este libro sea útil, e invitamos a los lectores a un intercambio de ideas (a través de discusiones, visitas al museo, correo electrónico, etc.) que nos sirva para mejorar nuestra forma de enseñar.

<h2>Índice general</h2>	
<b>1. Magnetismo</b>	<b>13</b>
1.1. Construcciones	18
1.1.1. Experiencia de visualización de campo magnético con limaduras de hierro	18
1.1.2. Construcción de una brújula e identificación de polos	21
1.1.2.1. Construcción de la brújula	21
1.1.2.2. Identificación de polos de un imán	23
1.2. Complemento: caos y magnetismo	23
1.2.1. Construcción: Péndulo caótico	26
<b>2. Electricidad</b>	<b>29</b>
2.1. Electrostática	29
2.1.1. Construcciones	38
2.1.1.1. Electroscopio	38
2.1.1.2. Electroforo de Volta	40
2.1.1.3. Condensador	43
2.2. Pilas	45
2.2.1. Construcciones	52
2.2.1.1. Pila eléctrica	52
<b>3. Electromagnetismo</b>	<b>55</b>
3.1. Construcciones	60
3.1.1. Bobina para mostrar la interacción entre campos electromagnéticos	60
3.1.2. Electroimán	63
3.1.2.1. Materiales	63
<b>4. Motores y generadores</b>	<b>65</b>
4.0.3. Motores	65
4.0.4. Generadores	67
4.1. Construcciones	68
11	

(a)

12	<i>INDICE GENERAL</i>
4.1.1. Mini-motor	68
4.1.2. Generador	70
<b>Bibliografía</b>	<b>75</b>

(b)

FIGURA 7. Índice de *Polo Sur*, (a) p. 11, (b), p. 12.

Una de las motivaciones principales para la creación del *Polo Sur* como un material destinado a docentes y alumnos fue la observación frecuentemente recibida por el personal docente del Museo de Física de parte de los profesores que traían a sus grupos de estudiantes, respecto de la falta de laboratorios en las escuelas. Esta situación que no favorecía un abordaje de los contenidos a partir de la observación de la fenomenología y de la experimentación directa por parte de los alumnos. A raíz de instancias formativas organizadas desde el museo, el diagnóstico respecto del uso del laboratorio escolar se fue completando hasta incluir una serie de cuestiones que dificultaban el uso de los laboratorios aún cuando estos existieran en las escuelas: la falta de personal de apoyo o de facilidades institucionales (laboratorios eternamente cerrados con llave), el temor a que se rompieran equipos (tanto por poco cuidado de los estudiantes como por el correcto uso de los mismos docentes), cuestiones de seguridad (temor a que los alumnos se lastimen), dificultades para usar los equipos (valijas didácticas con manuales complejos o en otro idioma), poca versatilidad de los equipos disponibles o poca adecuación a los contenidos curriculares de los cursos, temor a no saber explicar el funcionamiento de dispositivos modernos (sensores, adquirentes, etc.), escasa cantidad de equipos como para que los estudiantes trabajen en grupos, y falta de insumos para las prácticas. En este sentido, la posibilidad de ofrecer a los docentes un material para construir y usar un pequeño laboratorio temático completo, de muy bajo costo, seguro y testeado, fue un estímulo importante para compartir los saberes técnicos del personal del museo e integrarlos con la experiencia docente de las visitas a la sala. El planteo de la construcción de los dispositivos tecnocientíficos como parte del propio trabajo de aula, se considera un desafío muy motivador para los estudiantes y también para sus docentes. Como se señala en la propuesta didáctica desarrollada por la Unesco para promover el interés por la cultura científica,

*Se trata de tareas que pueden contribuir a introducir y manejar conceptos de forma sencilla y atractiva y que permiten aprovechar en el aula algunas de las características más positivas de una educación científica no formal: elaboración de productos, a partir de materiales de fácil acceso y como respuesta a problemas tecnocientíficos de interés, a menudo destinados a ser presentados en sesiones abiertas a un público amplio.* (UNESCO, 2007, p. 95)

En estas actividades el estudiante toma una actitud muy activa, centrando su esfuerzo en la realización práctica, en el correcto funcionamiento del diseño y en la presentación del propio equipo a sus pares.

No se ha implementado una evaluación formal del impacto del libro, sin embargo espontáneamente y de modo ocasional se han recibido comentarios por parte de docentes visitantes al museo. De este modo, sabemos que se han cumplido los objetivos: la construcción de dispositivos ha sido implementada en algunos cursos de modo exitoso, resaltándose el compromiso de los alumnos en la construcción y posterior cuidado de los equipos. Por otra parte, también a partir de comentarios hemos sabido que *Polo Sur* forma parte de la bibliografía del curso para docentes “Interactuando con el magnetismo” del Instituto Balseiro y de institutos de formación docente en Bernal y Dolores.

### **C. Luz Verde (Bergero y otros, 2015)**

En diciembre de 2015 se presentó este tercer libro del Museo, escrito por las investigadoras del CONICET Paula Bergero, del Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas, Cecilia von Reichenbach, del Instituto de física de La Plata, y la profesora de física Florencia Cabana, docentes del Museo de física de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

La obra surgió en el marco de las celebraciones que se dieron a nivel mundial tras la decisión de la Asamblea General de las Naciones Unidas de declarar el 2015 como Año Mundial de la Luz y las Tecnologías Asociadas, con objetivo de conmemorar este maravilloso fenómeno y concientizar sobre el impacto que tiene en nuestra vida cotidiana y la cultura.

El libro fue escrito pensando en personas curiosas pero no especializadas, y con el deseo de que sea útil para aquellos docentes que buscan motivar a sus estudiantes en el aprendizaje de la física. Los contenidos están abordados desde una perspectiva cultural, histórica y fenomenológica. El libro contó también para su realización con el apoyo de la Asociación física Argentina y la Secretaría de Extensión de la Facultad de Cs. Exactas.

Los contenidos aparecen en este libro abordados desde una perspectiva cultural, histórica y fenomenológica y están acompañados de producciones artísticas que hemos considerado de alguna manera relacionadas con la luz. El libro incluye un informe especial sobre investigaciones científicas en temas de óptica que se realizan en nuestro país, recopilado por Alberto Lencina. Intentamos además proponer miradas creativas sobre los mismos fenómenos, para lo cual contamos con colaboradores especialistas en física y en disciplinas tan variadas como la historia, las artes plásticas, la literatura, la didáctica. Además, *Luz verde* fue ilustrado por artistas platenses que han extendido los textos a otros lenguajes.



El libro cuenta también con un material digital en Internet con material extra, donde pueden encontrarse ilustraciones, fotografías, propuestas de actividades y un repertorio de instrucciones detalladas para la construcción de varios instrumentos demostrativos.

*Luz verde* está organizado en 4 capítulos que tienen a su vez varias secciones y algunas colaboraciones especiales, como listamos a continuación:

Capítulo 1 ¡Qué fenómeno la luz!

Colaboración especial: El aprendizaje de la luz: Ideas infantiles (y no tanto), por Diego Petrucci

Capítulo 2 Desfile de modelos: la mirada de la física

Colaboración especial: Historia de las lentes, por Andrés Dragowski

Colaboración especial: El merengue del fotón, por Damián Gulich

Capítulo 3 Percepción

Colaboración especial: La luz en el arte. Un ejemplo: el arte cinético, por Federica Rampf

Colaboración especial: El ojo, el arte, la luz. La obra de Le Parc, por Marcela Andrichow

Colaboración especial: ¿Por qué el cielo es azul? David Jou y Marià Baig

Colaboración especial: El color del Sol, por Guillermo Abramson

Capítulo 4 Historias recientes y no tanto

Colaboración especial: La supuesta detección de velocidades superlumínicas de los neutrinos, por Gastón E. Giribet

Colaboración especial: La luz es ciencia y tecnología, por Alberto Lencina

En este libro, al igual que en el *Cero absoluto*, se incluyen apartados especiales de diversos colaboradores a fin de conseguir multiplicidad de miradas sobre el fenómeno, con la novedad de extender la propuesta más allá de lo disciplinar para abarcar aportes de la historia y del arte. Se incluye lo local a través de las menciones a escritores, músicos y poetas a lo largo de todo el libro, de una reseña sobre las particularidades de los defectos refractivos en nuestro país (capítulo 2), del análisis de artistas plásticos nacionales (capítulo 3) y de un panorama de las investigaciones sobre la luz en Argentina (capítulo 4). Como en el caso de *Polo Sur*, el material digital contiene propuestas de actividades concretas para el aula.



FIGURA 8. Material Digital del libro *Luz verde*.

### III. CONCLUSIONES

El objetivo principal de esta presentación es difundir el material generado desde el Museo de Física en la comunidad de docentes del área, a partir de considerar que puede aportar a la enseñanza. Este acercamiento desde el Departamento de Física de la FCE se nutre de la mirada de nuestros pioneros, quienes pensaban que la forma de encarar la enseñanza de física en las escuelas es a partir del trabajo colectivo entre los profesores y los investigadores, para diseñar juntos el abordaje de los nuevos resultados de la ciencia por parte de los jóvenes.

Si bien no contamos con información sistematizada del uso de estos libros en el aula, hemos ido recogiendo testimonios de su utilidad, tanto para ofrecer un acercamiento a la disciplina desde la Comunicación pública de la Ciencia en un formato breve y accesible en lenguaje (como en el caso de *Cero absoluto*), como para ofrecer el desarrollo completo de toda una rama disciplinar (como con *Polo Sur*) o facilitar la integración de saberes y la aproximación a la física a través de otras miradas (como *Luz verde*). Por ejemplo, un comentario recibido frecuentemente sobre *Polo Sur* es el compromiso que se genera en los alumnos cuando ellos son los constructores de su propio equipo de laboratorio.

Finalmente, otro objetivo de la presentación es compartir la historia alrededor de las producciones. Comenzamos con un libro de divulgación que recorriera toda la física, con la consigna de ser de lectura breve y liviana, que –para nuestra sorpresa– también usaban los docentes. Decidimos escribir un segundo libro para docentes, centrado en contenido disciplinar específico, que nuevamente para nuestra sorpresa usaban además las familias “para hacer experimentos” con sus hijos. Y así concluimos escribiendo un tercero, que intenta potenciar el interés que generaron los anteriores en ambos públicos (docentes y personas interesadas), poniendo además a la física a dialogar con otras disciplinas.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Centro Científico Tecnológico La Plata, a la Secretaría de Extensión de la FCE y de la UNLP, a la Fundación OSDE y a la AFA por el apoyo otorgado para la publicación de los libros. También a Daniel Sergnese y el equipo editorial del IFLP. A Mariana Santamaría, por el diseño del material digital de Luz Verde. Finalmente, a los ilustradores que participaron de cada proyecto.

## REFERENCIAS

Bergero, P., von Reichenbach, C. y Cabana, F. (2015). *Luz Verde: miradas y enfoque sobre la luz*. La Plata: Editorial del IFLP–CONICET.

Cabana, F., Games, S., Bergero, P. y von Reichenbach, C. (2010). *Polo Sur: experimentos de electricidad y magnetismo*. La Plata: Editorial del IFLP–CONICET.

Material Digital Luz Verde. (2015). [http://museo.fisica.unlp.edu.ar/luz\\_verde\\_material\\_digital](http://museo.fisica.unlp.edu.ar/luz_verde_material_digital). Accedido en Julio 2017.

MINCYT, (2011). <http://www.mincyt.gob.ar/noticias/se-entregaron-los-premios-a-la-comunicacion-publica-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-3853> Accedido en Julio 2017.

Petrucci, D. (2017). Visiones y actitudes hacia las Ciencias naturales: consecuencias para la enseñanza. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 12(1). [ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/issue/view/671](http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/issue/view/671)

Pujalte, A., Bonán, 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. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300002>

SEDICI, (2005). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/26346> Accedido en Julio 2017.

SEDICI, (2010). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/51456> Accedido en Julio 2017.

SEDICI, (2015). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/51404> Accedido en Julio 2017.

UNESCO (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago de Chile: OREALC–UNESCO.

von Reichenbach, C., Bergero, P., Álvarez, A. y del Río, L. (2005). *Cero absoluto: curiosidades de física*. La Plata: Editorial del IFLP–CONICET.