

# EL MUSEO

y la

# ESCUELA

CONVERSACIONES DE COMPLEMENTO

Sello Explora-Parque Explora, Medellín Colombia



# EL MUSEO y la ESCUELA

CONVERSACIONES DE COMPLEMENTO

Editora: Claudia Aguirre Ríos  
Sello Explora-Parque Explora, Medellín Colombia

parque  
explora

# CRÉDITOS

## Una publicación del Parque Explora, Medellín

Directora: Azucena Restrepo Herrera

## Comité editorial:

Luz Marina Restrepo – Universidad de Antioquia, Medellín

Cristina Ruiz – Yaku, Parque Museo del Agua, Quito

Claudia Aguirre – Parque Explora, Medellín

## Corrección de Estilo:

Adriana Fontán

## Diseño:

Adriana García

Sello Explora - Editorial

Dirección de Comunicaciones y Cultura Parque Explora, Medellín

Ana Ochoa

## Edición:

Claudia Aguirre – Parque Explora, Medellín

Dirección de Educación y Contenidos

## ISBN

978-958-98544-6-4

Abril 2013

## Equipo de Educación y Contenidos:

### Gestión social y programas especiales:

Felipe Aramburo, Alejandra Ortiz, Biviana Álvarez, Juliana Tobón, Daniel Toro, Cecilia Cardona, Isabel Mosquera, Diego Posada, Faber Grajales, Dubán Blanco

### Comunidad educativa:

Julián Ramírez, Elizabeth Rivera, Élika López

### Escuela Explora

German Arango, Viviana Urrego, Sorani Rico, Esteban Barrios

### Divulgación:

Isabel Acero, Andrés Ramírez, Guillermo Muriel, Esteban Estrada, Ricardo Buitrago, Jorge Ochoa

### Biodiversidad:

Carolina Sanín, John Quintero

### Astronomía:

Ángela Cubides, Carlos Molina, Álvaro Cano, Campo Roldán

### Ciencia en la Escuela:

Luz Restrepo, Pilar Aubad, Diego Luján, Marcela Aristizábal, Miguel Villegas, Alexandra Ruiz, Sandra López

### Proyectos educativos:

César Pareja, Diana Gallego, Carlos Alzate, Carolina Bedoya, Disneydher Jaramillo, Isabel Orrego, Juliana Murillo, Liz Montoya, Luis Zabala, Natalia Molina, Zuleima Arango

## CONTENIDO

5 PRESENTACIÓN

7 INTRODUCCIÓN

## INVESTIGACIÓN

9  
23  
37  
53

## PRIMERA PARTE:

## La educación en el museo, objeto de investigación

**María del Carmen Sánchez Mora:** La relación Museo-Escuela: tres décadas de investigación educativa

**Elaine Reynoso Haynes:** Los museos de ciencia en la sociedad de la información y el conocimiento

**Manuel Franco-Avellaneda:** Educación en museos: artefactos, conocimiento y sociedad

**Carlos Arturo Soto Lombana, Fanny Angulo Delgado, Nancy Amparo Botero Giraldo:** Relaciones de complementariedad Museo-Escuela: una mirada desde cuatro instituciones museísticas de Medellín

## SEGUNDA PARTE:

## La educación en el museo, historias de una relación

**Monique Ramos, Luisa Massarani, Denise Studart, Daniela Uziel Rozental:** Una aventura por el cuerpo humano: relatos de una experiencia en Brasil

**Martha Cambre:** Análisis de los museos y su inserción dentro de la educación uruguaya

**Julián Betancourt Mellizo:** De educación no formal, museos, modelos y sentidos

**Claudia Aguirre:** El museo y la escuela: Conexiones, integraciones, complementos

## EXPERIENCIAS

65  
83  
97  
113

## TERCERA PARTE:

## La educación en el museo, posibilidades de una poética

**Gustavo Bendersky:** Postales de intersección: teatro, ciencia, pedagogía

**Jorge Wagensberg:** La educación vía el gozo intelectual

## POÉTICA

131  
143  
159

DATOS DE LOS AUTORES



# PRESENTACIÓN

La historia de los museos ha sido también la historia de la ilustración: inicialmente, las colecciones, los gabinetes de maravillas o de curiosidades, los relicarios, representaban un estatus particular: solo los poseían élites sociales, políticas o religiosas y su contemplación estaba reservada a unos pocos privilegiados. Con la llegada de la Revolución francesa, a finales del siglo XVIII, estas instituciones empiezan a transformarse, a pertenecer a los ciudadanos, a reconocer su potencial como espacios educativos y a vislumbrar su importante rol en las sociedades que, en ese entonces, experimentaron una transformación sin precedentes.

Hoy en día vivimos otros cambios: sociedades inmersas en flujos increíbles de información, jóvenes con capacidades para apropiarse de nuevas maneras de aprender, pero también comunidades con niveles de desigualdad enormes en el acceso a oportunidades de aprendizaje y desarrollo. Y los museos siguen reconociéndose como protagonistas importantes en una labor que aún algunos pocos (por fortuna) siguen considerando como de la competencia exclusiva de la Escuela: la educación.

Este libro recoge múltiples miradas sobre ese rol en el que hoy, más que nunca, los museos se sienten comprometidos. En él se consignan las reflexiones resultantes de experiencias, tanto de investigación como de práctica, que museos y escuelas, maestros y divulgadores, han emprendido a partir del reconocimiento de la necesidad de actuar de manera imbricada y simbiótica en beneficio de nuestros jóvenes y niños.

Queremos agradecer profundamente el compromiso y la generosidad de los autores de este libro, nuestros compañeros de búsqueda en ese retador y apasionante tema de indagación. Para el Parque Explora representa una ruta apenas vislumbrada y con mucho por descubrir, pero con el reconocimiento de que aunque esté lleno de retos, este campo del conocimiento cuenta con personas muy comprometidas y con excelentes recursos para lograr lo mejor de esta relación.



Azucena Restrepo Herrera  
Directora ejecutiva  
Parque Explora - Medellín





# INTRODUCCIÓN

En numerosas ocasiones, los departamentos de educación de los museos se ven obligados a justificar sus elecciones pedagógicas y su relevancia en el sistema educativo frente a tomadores de decisiones (secretarios de educación, alcaldes, gobernadores) o facultades de educación, que —en el mejor de los casos— solo se interesan por saber “qué conceptos aprenden los niños en su museo”.

Gran parte de la investigación asociada a la educación en museos tiene como principal objetivo encontrar maneras contundentes y asertivas para entender qué tipo de aprendizajes y movilizaciones se logran en una visita, o cuáles son los procesos que se pueden desencadenar a partir de los programas desarrollados en instituciones de carácter informal como planetarios, acuarios, museos, jardines zoológicos, etc.

Como el mundo está cambiando y las maneras de aprender también, múltiples son las preguntas en torno a cómo lograr revoluciones educativas. Sin embargo, cualquier aporte que se le haga a la educación y a la Escuela debe, indudablemente, contar siempre con la voz, la mirada y el pensamiento de los protagonistas de la educación: maestros y estudiantes.

En este libro compilamos una serie de reflexiones en torno a las relaciones que la educación informal, más específicamente la educación desde los museos, ha tejido con la Escuela en diferentes contextos iberoamericanos.

Involucramos pensadores de diversos horizontes, tanto desde el museo como desde la academia, pasando por las artes y los habitantes de las aulas de clase, cuyas ideas en torno a sus experiencias en el ámbito de la educación en sus respectivos contextos vale la pena contar.

Dividimos el libro en tres partes, según un orden que se fue configurando en función del carácter de las contribuciones. La primera, *La educación en el museo, objeto de investigación*, da cuenta de estudios cuyo objeto es esta relación. El libro comienza con un artículo de Carmen Sánchez, de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La autora hace una amplia revisión de la literatura disponible en torno a la educación en espacios informales y, a partir de un profundo análisis de las diferencias entre los aprendizajes esperados en el aula y en el museo, propone alternativas para sacar el mejor provecho de esta relación. Elaine Reynoso, igualmente de la UNAM, en el segundo artículo analiza las implicaciones de proponer una sociedad educativa y el rol que en ella desempeñan los museos de ciencias, dando además algunos lineamientos para que estas instituciones logren enfrentar el reto educativo que les propone la sociedad.

En su artículo, Manuel Franco nos comparte algunas de las reflexiones de su tesis doctoral sobre educación en museos, en las que problematiza la relación entre teorías del conocimiento, teorías de enseñanza aprendizaje y el

diseño de los dispositivos museales, para abrir nuevas perspectivas a este campo de investigación. Para cerrar esta sección, un equipo de la Universidad de Antioquia, liderado por el profesor Carlos Soto, presenta los resultados de una investigación sobre la relación Museo-Escuela que toma como referentes cuatro instituciones de la ciudad de Medellín.

La segunda parte reúne las reflexiones que varios trabajadores de museos de ciencias han recopilado a partir de sus prácticas y proyectos. El primer artículo de esta segunda parte, llamada *La educación en el museo, historias de una relación*, fue escrito por un equipo del Museo de la Vida, de Río de Janeiro, liderado por Luisa Massarani. Nos cuentan la experiencia de una exposición itinerante sobre el cuerpo humano, destinada a primera infancia, que visitó algunos barrios de esta ciudad del Brasil, y discuten la importancia de la evaluación de ese tipo de experiencias para lograr un desarrollo de los contenidos a través de la retroalimentación de sus propios usuarios.

Martha Cambre, de Espacio Ciencia, de Montevideo, nos habla de dos programas que ha incluido en su museo para fomentar el desarrollo del pensamiento científico en los niños uruguayos, dándonos un contexto general sobre el estado del arte de la relación entre la educación y los museos en Uruguay en los últimos años.

Julián Betancourt, creador de la primera sala interactiva en Colombia (el Museo de la Ciencia y el Juego MCI), pone en perspectiva los trabajos presentados en los encuentros de la Red de Popularización de las Ciencias en América Latina y el Caribe (RedPop), para proponer una reflexión sobre si el conocimiento escolarizado ha influido realmente en la formación de ciudadanía y cómo el MCI ha desarrollado sus propios modelos de apoyo a la educación formal a partir de su experiencia en Colombia.

Para cerrar esta sección, encontramos un artículo de Claudia Aguirre, de Explora, en Medellín, en el que narra una relación que comenzó desde antes de la apertura del Parque y se ha mantenido hasta hoy con una red de maestros (Maestros Amigos de Explora, MAE). Esta relación ha permitido un diálogo constante entre las dos instituciones que nos ocupan (Museo y Escuela) para el diseño de programas y actividades que le apunten al cumplimiento de los objetivos de ambas.

Para la coda, la conclusión de nuestro libro, *La educación en el museo, posibilidades de una poética*, presentamos dos textos que están más del lado del arte que de las investigaciones académicas o la narración de experiencias. Gustavo Bendersky presenta una bella reflexión sobre el rol que ha desempeñado la relación entre el teatro y la ciencia en el seno de un museo y lo que significa realmente hacer divulgación científica a través del arte.

Finalmente, Jorge Wagensberg nos recuerda que no podemos perder de vista que la educación, más precisamente la comprensión, es un acto que proporciona placer y, como tal, debemos procurar multiplicar los estímulos (las conversaciones) para lograr que nuestros jóvenes experimenten el placer de intuir, de comprender. Citándolo literalmente, nos dice que “educar quizá consista solo en enseñar a gozar, a gozar el estímulo, a gozar la conversación y, sobre todo, a gozar la comprensión”. Y, en todo ello, el papel del museo debe ser proporcionar a los visitantes —los estudiantes— el contacto con la realidad, con la realidad “concentrada”.

Esperamos que esta recopilación de textos contribuya con la reflexión en torno a la relación entre el Museo y la Escuela, que cada vez se evidencia más necesaria en nuestros países. Estas dos instituciones de carácter educativo tienen mucho más en común de lo que hasta ahora han querido reconocer. Es la hora de construir relaciones de colaboración y apoyo mutuo para lograr los fines que ambos nos proponemos: formar mejores ciudadanos.

# LA RELACIÓN MUSEO-ESCUELA: tres décadas de investigación educativa

---

Universidad Nacional Autónoma de México, México

# resumen

A partir de la revisión bibliográfica de la literatura sobre la relación Museo-Escuela, se presentan los museos de ciencias como espacios de educación informal que promueven la cultura científica en la población en general. Se discute su papel educativo y las ventajas que tienen como espacios para el aprendizaje de las ciencias. Se plantean las relaciones complejas entre el museo y la escuela, y se hace hincapié en la dificultad que implica llevar la educación formal a un ámbito de educación informal como el museo.

Estas dificultades se refieren principalmente a que el aprendizaje informal es de naturaleza individual y depende de los antecedentes de cada visitante, mientras que en las visitas escolares se busca que se produzca el aprendizaje grupal, lo que implica que intereses y motivaciones por el aprendizaje sean muy heterogéneos.

Para abordar este problema, se discute la necesidad de utilizar la adecuación curricular como

marco de trabajo en el museo, además de preparar previamente la visita. Con ello se evitará la dispersión conceptual del grupo y se intentará uniformizar —hasta donde sea posible— los intereses y motivaciones de los estudiantes. Lo anterior deberá ir unido a la comprensión de que el aprendizaje de las ciencias en los museos tiene una componente práctica muy importante. Todo ello implicará una preparación particular de los docentes.

Esta preparación no solo les permitirá comprender la naturaleza libre del aprendizaje en el museo; también redundará en que los alumnos obtengan mejores resultados conceptuales, procedimentales y actitudinales hacia la ciencia y hacia la institución museística.

**Palabras clave:** educación informal, museos de ciencia, relación Museo-Escuela, aprendizaje de la ciencia, currículum

*From a bibliographic review on the School-Museums relationship, science museums are presented as informal learning venues that promote scientific literacy in the general public. Their educational role is discussed along with their advantages as places for science learning. The complex relationships between schools and museums are presented and stress is made on the difficulties related to bringing formal education to an informal learning context such as the museum. These difficulties are mainly related to the individual nature of informal learning and its dependence with the visitor's knowledge; while during school visits, group learning is expected. This implies that students' interests and motivations are heterogenic.*

*To approach this problem, the use of curriculum adequacy with the museum content is proposed, as well as a pre-visit. This will avoid the conceptual dispersion of the group and the interests and motivations of all the students will be almost the same. All this would have to be integrated with the notion that science learning in museums has a very important practical side, which implies teacher training. This training would permit teachers not only to understand the free approach of informal learning, but will allow their students obtain better conceptual, procedural and attitudinal gains during their museum visit, and also a better relationship with the institution in the future.*

**Key words:** informal education, science museums, school-museum relationship, science learning, curricula

**M**aría del

**C**armen

**S**ánchez

**M**ora

ción INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
ón INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
n INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN  
ON INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación  
IGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
ACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN Invest  
ÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación investigación INVE  
investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
CIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVE  
Investigación INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Invest  
ESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación  
N INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
stigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
t investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN Investiga  
VESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación investigación INVESTIGACI  
gación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACI  
NVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGAC  
stigación INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación  
tigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACI  
igación INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVE  
ción INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación INVE  
INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Inve

# LA RELACIÓN MUSEO-ESCUELA: tres décadas de investigación educativa

## Introducción

Hoy en día sabemos que la escuela formal no ha sido la única institución que colabora en la formación de cultura científica en los estudiantes, una de las metas perseguidas por la educación en ciencias (Gerber, B., 2001). Se han sumado a este propósito muchas otras fuentes, a las que se ha denominado “instancias educativas informales”; entre ellas, pueden citarse los medios de comunicación masiva, las publicaciones, los medios electrónicos y los museos y parques temáticos. Con estas instancias no solamente se ha logrado completar, enriquecer y promover la educación científica (Griffin, J., 1998), sino que se sabe que han permitido mejorar el aprendizaje de la ciencia en su aspecto conceptual, han facilitado el trabajo práctico y han permitido especialmente abordar dos dimensiones más de la enseñanza de la ciencia: la actitudinal y la social (Camareno-Izquierdo, C., et al, 2009). Estas dos últimas están relacionadas con el desarrollo personal, la responsabilidad, la socialización y las actitudes positivas hacia la ciencia escolar, que eventualmente podrían contribuir a estimular aprendizajes posteriores o incluso vocaciones científicas (Vázquez, A. y M.A. Manassero, 2008).

Entre las instancias de educación informal en ciencias, los museos se han destacado particularmente, dado que han respondido a los nuevos enfoques en la enseñanza de las ciencias que ponen énfasis en la alfabetización científica y en la adquisición de ciertas competencias (Bamberger, Y y T. Tal, 2008). Lo anterior ha propiciado que la investigación en enseñanza de las ciencias dirija su mirada a estas instituciones, en busca de una mejor comprensión acerca de la manera en que las escuelas y los educadores de museos pueden facilitar el aprendizaje de la ciencia, especialmente en los estudiantes de diversos grados.

Este artículo hace un recuento de los resultados que ha arrojado la investigación educativa de las últimas décadas sobre el actuar conjunto de la escuela y el museo, con la intención de revisar las fortalezas y debilidades de esta compleja pero indispensable relación.

## El museo como espacio educativo

A partir de la afirmación y la expansión de la Escuela y del Museo en el siglo XIX, consecuencia de la transformación de las estructuras sociales y de la relativa democratización del acceso a la cultura en ese periodo, se tiene conciencia del poder educativo de los museos (Dujovne. M., 1996).

Los museos, en general, pueden considerarse espacios de experiencias enriquecedoras de aprendizaje y socialización, y, por lo mismo, constituyen recursos educativos muy valiosos. En particular, los museos de ciencias han marcado un nuevo estilo, pues exhiben prioritariamente ideas a través de equipos o módulos expresamente contruidos, más que colecciones, como sucede con otros tipos de museos (Pérez, C., et al, 1998). Con estos equipos, el público puede hacer exploraciones usando las manos, los sentidos y la mente, aunque los museos de ciencia no están exentos de poseer y exhibir colecciones. Este sería, por ejemplo, el caso cuando se presenta la progresión de las ideas científicas a través de la exhibición evolutiva de colecciones de diversos equipos científicos. Así, en el museo se podría narrar la historia de la astronomía, a través de la exhibición de una colección de telescopios que muestren sus innovaciones tecnológicas a la par que la historia del desarrollo de esta ciencia.

A su vez, los visitantes pueden manipular o abordar los equipos que exhiben ideas y que se denominan interactivos. De ellos se puede obtener retroalimentación, lo que les puede llevar a interesarse por diversos fenómenos científicos. Estos equipos también permiten que el público, en particular los estudiantes, recopilen información diversa a partir de observaciones detalladas y prueben las teorías vistas en el aula. Los museos de ciencia promueven, así mismo, un proceso creativo de construcción de hipótesis o la puesta en práctica de diseños experimentales. Igualmente, a través de la interacción con las exhibiciones, los estudiantes pueden practicar diversas habilidades involucradas en la indagación científica, como observar, evaluar, clasificar, comparar, analizar, encontrar patrones, aplicar ideas a situaciones nuevas, reunir información, sistematizarla, usar evidencias de forma crítica y lógica, y comunicar información de diferentes formas (Griffin, J., 1998).

El trabajo práctico que el museo permite realizar lleva a los estudiantes a reforzar lo aprendido en la escuela y a formarse un sentido del mundo. A todo esto contribuye ampliamente el museo, en la medida en que permite vivir la experiencia real de los fenómenos científicos a través de la interacción sensorial. En general, todos los visitantes —y no solo los estudiantes— pueden usar los objetos exhibidos para extender sus percepciones y sus constructos mentales previos, en buena parte debido a la posibilidad que se les ofrece de seleccionar las experiencias que desean vivir en el museo (Ramey-Gassert, L 1994).

Para el museo, educación y comunicación van totalmente de la mano. Por ello son de suma importancia todos los factores que intervienen en el proceso comunicador: por un lado, los objetos y los equipos como poseedores de información; por otro, los visitantes como lectores de esta.

Habrá que considerar también la exposición y el edificio como contexto físico, además de las actividades y medios que refuerzan las exposiciones (Alderoqui, 1996). La conciencia de la función educativa del museo exige

entonces, no solamente una profunda revisión de sus intenciones, sino también de la atención que requiere la heterogeneidad de visitantes que recibe, del tratamiento particular que demanda el sector educativo y de todos los problemas de índole material y organizativa que los dos últimos aspectos implican.

## El museo como ambiente de aprendizaje informal

En las dos últimas décadas, mucho se aprendió acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación formal, pero poco se incursionó en el proceso que ocurre en los ambientes educativos informales (Martin, L., 2004). Más recientemente, debido al despunte de los museos de ciencia como ambientes educativos con un impacto social (Guisasola, J. y M. Morentin, 2005), a la proliferación de estos espacios en muchas ciudades del mundo y a los recientes estudios que describen el fenómeno del aprendizaje en ambientes informales, es que se considera a los museos como espacios para el aprendizaje informal, particularmente para el caso de las ciencias naturales. Habrá que mencionar que, además, los museos de ciencias han resultado excelentes laboratorios para hacer investigaciones acerca del aprendizaje en este campo y, en particular, han prestado un gran apoyo a las investigaciones sobre concepciones alternativas en distintas disciplinas (Guisasola J., et al, 2006).

Así, las experiencias de aprendizaje informal han pasado a ocupar un lugar importante en la educación científica de la población en general y, aunque todavía se discute la calidad de sus aportaciones a la educación formal, históricamente las escuelas han recurrido al museo para ampliar o completar la enseñanza escolarizada (Lucas, K., 2000).

El museo pone a disposición de las escuelas objetos y equipos que no son accesibles en el ambiente escolar y da la oportunidad de que se expresen diferentes estilos de aprendizaje, pero, fundamentalmente, provee de oportunidades de aprender de manera libre e independiente a sus públicos (Gerber, B., 2001). Esta característica del

aprendizaje en los museos, unida a que el aprendizaje informal es totalmente personal, ya que depende en buena medida de los conocimientos previos, los intereses y las motivaciones de cada visitante (Hein, 1998), hacen que la visita escolar represente una problemática particular que plantea numerosos retos, tanto al Museo como a la Escuela.

## La relación entre el Museo y la Escuela

El interés por la relación Museo-Escuela no es nuevo. Desde la década de los 1990 (Storksdieck, M., 2006), se sabe de una aparente ganancia cognitiva de la visita al museo —contra el tratamiento del tema en el aula—. Igualmente, la investigación educativa ha mostrado que las visitas extraescolares pueden ser una valiosa herramienta de enseñanza, en especial en las dimensiones psicomotora y afectiva. Sin embargo, para el caso de los museos de ciencia, los diversos trabajos realizados en los últimos diez años muestran una gran variación en los resultados, de acuerdo con los diferentes equipos evaluados e, incluso, con los diferentes tipos de museos (Rennie, L. y T. MacClafferty, 1996), aspecto que deberá ser abordado en futuras investigaciones.

Alderoqui, S. (1996) menciona que hablar de la relación Museo-Escuela supone pensar que el museo es educativo, esto es, que es asequible a todos. Sin embargo, cuando el museo se refiere a una relación exitosa con el sistema escolarizado, se contenta con señalar el número de escuelas que lo visitan a lo largo del año, dejando de lado una verdadera relación educativa que implica un trabajo conjunto y consciente entre ambas instituciones.

Una relación educativa realmente productiva entre el museo y la escuela conlleva que cada institución asuma sus potencialidades. Como afirma Alderoqui (1996), p. 36: "...el museo no es la escuela, posee potencialmente mecanismos propios para poder seducir a su público, tiene que ser un espacio sugestivo donde no necesariamente las cosas deban explicarse como en la situación de clase".



En segundo lugar, el museo debe poseer personal capacitado para atender a grupos muy diversos de niños y jóvenes, y así evitar marginar a algunos de ellos. Para tener una relación adecuada con estos grupos, requiere diseñar estrategias que tengan en cuenta cómo se aprende individual y grupalmente, cómo piensan los estudiantes de diferentes edades y cómo enseñan los maestros (Lucas, K., 2000).

Si el Museo quiere reflexionar sobre su interacción con la Escuela, debe atender tanto a su propia problemática como a la de su interlocutora, debe conocer sus expectativas y analizar cómo les puede dar una respuesta adecuada, mientras busca la manera de insertar a las visitas escolares en su política general de atención al público. Será necesario que el museo se pregunte qué busca comunicar a los estudiantes en grupo y, al mismo tiempo, qué hacer para generar en estos un público asiduo y autónomo. Lo anterior solo podrá analizarse a la luz de objetivos claros y de una reflexión constante acerca de las acciones que el museo emprende y sobre el público al que las dirige.

Desde el punto de vista de la Escuela, la visita constituye una herramienta de aprendizaje. En efecto, se ha encontrado que los maestros la utilizan para motivar a sus estudiantes, para enseñarles temas que, por alguna razón, no pueden cubrirse eficazmente en el aula, para complementar la enseñanza de otros e, incluso, para acercar a los estudiantes a su propia comunidad (Camareno, C., 2009).

De esta manera, la Escuela puede contemplar la visita como acontecimiento y vivencia, en tanto posibilita experiencias de aprendizaje que en ocasiones no puede ofrecer la enseñanza escolarizada. Es necesario señalar que, dado que algunas de estas experiencias son de carácter lúdico y manipulativo, muchas escuelas evitan buscarlas por temor a distraer a sus alumnos. Sin embargo, es importante que se comprenda que esta característica de algunas exhibiciones es lo que precisamente les permite funcionar como motivadores iniciales hacia los temas que a la escuela le interesa revisar en el museo. En efecto, la Escuela puede

considerar la visita como un puente sensibilizador cuando se ve la motivación como un componente decisivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente para temas que se han tratado de manera más abstracta en la escuela (Pérez, C., et al, 1998).

Finalmente, habrá que reconocer que la relación Museo-Escuela no se limita a la visita de la comunidad educativa; puede igualmente realizarse mediante las exposiciones itinerantes, los préstamos de objetos y equipos al ámbito escolar, los intercambios a través de Internet y otras manifestaciones conocidas como el “museo extramuros”, de los que la escuela puede disponer en cualquier momento, si así se lo propone.

### La visita formal en un ambiente educativo informal

Actualmente se tiene claro que las visitas escolares a los museos resultan ser una modalidad innovadora, particularmente para el aprendizaje de la ciencia con un enfoque práctico (Griffin, J., 1998). Esto presupone una serie de dificultades, si no se comprende el proceso de aprendizaje informal que ocurre en estos ambientes. Para empezar, en los eventos de aprendizaje informal marcados por la individualidad, los maestros se enfrentan a la dificultad de controlar las experiencias personales en las que se involucran los estudiantes. Esto se contrapone con la visión generalizada de la visita escolar, en la que se persiguen objetivos de aprendizaje para todo un grupo.

Es común que, si se considera el grupo escolar una colectividad, la medida del éxito de la visita se mida por el aprendizaje de conceptos, con la consiguiente decepción, ya que este ocurre de preferencia cuando el tema se ha tratado previamente en el aula (Guisasola, J., et al, 2006). Por esta razón, la visita al museo no es ideal para introducir temas nuevos. Lo anterior también subraya la necesidad de preparar la visita y de revisar los objetivos de cada exhibición, asunto que pide una estrecha colaboración entre los educadores del museo, los diseñadores de los

equipos y los profesores, lo que difícilmente se busca y raramente ocurre en la realidad.

La investigación educativa de los últimos años ha dado mucha importancia al estudio de los intereses y motivaciones con los que los estudiantes acuden a la visita, en un intento por comprender cómo es que ambos influyen en el aprendizaje cuando se forma parte de una colectividad (Frey, K., et al, 1986). Por ello, la investigación educativa en el museo se ha interesado en estudiar los testimonios individuales de los sujetos que forman parte de un grupo, más que en determinar el cumplimiento de las expectativas escolares formales y grupales propuestas para la visita.

Son varios los trabajos que señalan (Eshach, H., 2006) que, para que los escolares en grupo hagan un uso eficaz del museo como recurso de aprendizaje, es necesario buscar un cambio de orientación y pasar del trabajo centrado en el cumplimiento de tareas impuestas desde la escuela a las actividades centradas en cada estudiante. Esto se logra permitiendo que el aprendizaje ocurra de manera natural, es decir, propiciando que la motivación y el interés personal guíen el proceso. De este modo, una de las principales consideraciones para lograr una visita provechosa con los grupos escolares es dejar de mirar el aprendizaje de forma única (formal), lo que implica entender que el proceso también se produce en un ambiente informal y que, por consiguiente, es totalmente diferente al que ocurre en la escuela, pero no por eso menos valioso. Habrá que tener claro que el aprendizaje que ocurre en el museo no es directivo sino exploratorio, es voluntario y personal, y proviene de la curiosidad, la observación, la actividad, la especulación y la contrastación con las teorías previamente aprendidas en clase (Ramey-Gassert, L., 1994).

Al mismo tiempo, y para realmente utilizar el museo como herramienta didáctica, será necesario considerar que puede existir una conexión fructífera entre el aprendizaje autodirigido en los museos y el aprendizaje práctico de la ciencia, propio de estos lugares (Griffin, J., 1998),

siempre y cuando se parta de la intención expresa de complementar el aprendizaje conjunto entre el aula y el museo. Para ello, será necesario, por un lado, proporcionar, por parte de ambas instituciones, las oportunidades para que ocurra el aprendizaje autodirigido en el museo y, por otro, que en cada uno de los dos ambientes se faciliten las estrategias particulares de aprendizaje. Es necesario tener claro que lo anterior no garantiza que se logre un aprendizaje cognitivo (Griffin, J., 2004), aunque sí es probable que lleguen a cambiar las actitudes y las motivaciones de los estudiantes, ambas componentes importantes de la cultura científica.

La investigación al respecto hace notar que todavía se requieren estudios acerca de cómo son las interacciones de aprendizaje efectivo entre los estudiantes y las exhibiciones con el resto de los estudiantes y con sus maestros y guías (Storksdieck, M., 2006; Zana, B., 2005). Por lo pronto, a partir de los estudios sobre grupos familiares, se empieza a comprender el efecto que tiene, en el aprendizaje informal, una serie de componentes, por ejemplo, la naturaleza de las percepciones de cada individuo o la posibilidad de aprender cuando los miembros de un grupo están interactuando entre sí (Sedzielarz, M., 2003). Y, a pesar de que se ha documentado que los visitantes que acuden en grupos representan una experiencia multifacética, aún hace falta que sus logros de aprendizaje se evalúen a la luz de una teoría del aprendizaje adecuada.

Precisamente Priest, M. y J. Gilbert (1994) han propuesto tomar en cuenta la Teoría de la Cognición Situada como una forma de comprender el fenómeno del aprendizaje en el museo. Los estudios del aprendizaje en los museos basados en dicha teoría piensan el aprendizaje como un proceso que se produce de acuerdo al contexto (Ash, D., 2004). Este enfoque es consistente con una visión sociocultural en la que la interacción social y las normas culturales se ponen en juego junto con una gran variedad de herramientas y métodos que permiten asimilar las ideas y la información (Martin, L., 2004). Esto tiene mucho que

ver con la idea de que aprender ciencia no es solo una tarea cognitiva, sino que es también producto de prácticas sociales y culturales, de valores, formas de pensamiento y cambios de identidades (Ash, D., et al, 2007).

Dado que los museos son espacios idóneos para la interacción social, esta deberá propiciarse, no así el traslado improductivo al museo de las estrategias didácticas propias de la escuela formal (Griffin, J., 1998). Por esta razón, si consideramos que las visitas escolares son experiencias valiosas para el aprendizaje, habrá que contemplar además, en el proceso, el papel que juegan todos los involucrados en ella (incluso a los diseñadores), para propiciar las oportunidades de aprendizaje sociocultural que ocurren en estos ambientes (Sedzielarz, M., 2003). Es posible que entonces se logre una mejor comprensión de la información presentada en los equipos y exhibiciones (Priest, M., y J. Gilbert, 1994).

### Los protagonistas de la relación Museo-Escuela

Aunque la literatura sobre la relación Museo-Escuela reitera constantemente la necesidad de la colaboración entre maestros y museos (Tal, T., y Steiner, L. 2010), se enfoca mayoritariamente en discutir los aspectos operativos de la visita y ha tendido a dejar en segundo plano el estudio del papel del docente como facilitador (Griffin J., y D. Symington, 1997).

Sabido es que, ante las visitas escolares al museo, los maestros enfrentan una enorme y agobiante tarea (Alderoqui, S., 1996), pues requieren habilidades especiales, no solo como guías, sino como organizadores (seguridad, horarios, permisos, etc.). A esto habrá que sumar el hecho de que, en principio, deberían adecuar la visita al currículum escolar —asunto en el que también se insiste en la literatura y en los manuales operativos para el docente—, cuyo papel es relevante en el éxito de la visita (Camareno-Izquierdo, C., et al, 2009). Sin embargo, se le resta importancia y no se tiene en

cuenta el tiempo invertido en resolver gran número de problemas de índole práctica que los maestros afrontan frente a una visita extraescolar (Eshach, H., 2006). El resultado es que, ya en el museo, los maestros suelen sentirse intimidados con la visita, dado que en muchas ocasiones ni siquiera tienen claras sus metas (Griffin, J., y D. Symington, 1997). En un estudio realizado por estos últimos autores, encontraron que solamente el 50% de los profesores encuestados fueron capaces de describir los objetivos de la visita y, aunque la mayoría opinan que se trata de una experiencia valiosa, no saben cómo o en qué reside ese valor, (Kissiel, J., 2003).

Las entrevistas directas a los docentes señalan que sus preocupaciones más bien giran alrededor de que ignoran cómo conectar la visita con el currículum, aunque, al mismo tiempo, se dicen preocupados por generar motivación e interés, disfrute y experiencias nuevas de aprendizaje en los estudiantes. También se sienten altamente comprometidos con satisfacer las expectativas de la escuela ante las visitas (Eshach, H. 2006).

Estas opiniones resultan preocupantes, sobre todo si se considera que el profesor es pieza clave de la comunicación que se establezca entre el Museo y la Escuela (Falk, J., y Adelman, L., 2003). La actitud o postura que tenga ante el museo y la forma en que pueda utilizarlo condicionarán los resultados obtenidos, no solo en cuanto a conocimientos, sino también en lo que se refiere a actitudes de sus alumnos, tanto hacia el tema explorado como hacia la propia visita al museo.

En un intento por evitar exponerse a situaciones embarazosas generadas por las preguntas de los estudiantes que reciben información nueva y observaciones novedosas en el museo, los profesores suelen utilizar estrategias orientadas a la resolución de problemas previamente planteados o a la aplicación de cuestionarios rígidos (Kissiel, J., 2003). Sin embargo, lo ideal es que los profesores tengan una función activa durante la visita, ya que son quienes mejor

conocen a sus estudiantes y quienes pueden hacer las conexiones entre los contenidos escolares y los exhibidos por el museo. También de ellos se esperaría una recapitulación y cierre adecuado (Tal, T., y Steiner, L., 2010).

Sin embargo, con maestros inseguros de sus conocimientos, en un ambiente nuevo y amenazante, desprotegidos por el Museo y la Escuela, la mayoría de ellos, cuando mucho, prefiere asistir al guía para mantener el orden, si no es que llegan a dejar solo al grupo (Tali, T., y L. Steiner, 2010). Por su parte, los guías se quejan también de los profesores. En suma, se trata de un problema centrado en la falta de claridad que ambos tienen de sus funciones (Tali, T., y L., Steiner, 2010).

La investigación educativa en el museo se ha enfocado prioritariamente en los profesores, mientras que los estudiantes, destinatarios de la acción docente, han recibido menos atención. Algunos trabajos coinciden en que los estudiantes esperan aprender y divertirse como consecuencia de la visita y que, además, tienen claro que se espera que aprendan (Eshach, H., 2006). Pero habrá que considerar que, finalmente, el estudiante suele ver el museo con los ojos del profesor, de manera que, si para este último se trata de un lugar de motivación y aprendizaje lúdico, el alumno adquirirá conocimientos de forma interesante y amena, lo que probablemente lo invite a regresar o lo convierta en futuro visitante asiduo a la experiencia, aunque ya no sea en visita escolar.

Por el contrario, si para el profesor —y, por extensión, para el estudiante— se trata de una “obligación” pesada, larga y tediosa, en la que hay que ver mucho pero sin entender, el alumno sentirá que con la visita escolar ha cumplido su obligación de por vida y no intentará regresar (Kisiel, J., 2003).

Lo que sí puede afirmarse es que la mayoría de los estudiantes conservan recuerdos del contexto y contenido de, por lo menos, alguna visita al museo en su vida escolar (Gutiérrez, T., y S. Jacobson, 1994). Estos recuerdos serán

negativos si, además, se les pide realizar actividades para las que no hay motivación, son inadecuadas para sus habilidades, los hacen sentir ridículos o les obstaculizan la interacción social (Griffin, J., 2004).

## Principales problemas relacionados con las visitas escolares

Las dificultades antes enumeradas con los protagonistas de la visita redundan en una serie de problemas entre el Museo y la Escuela que solamente pueden salvarse si se logran cruzar las fronteras entre ambos ambientes. De otra manera, se exacerban las recíprocas quejas y demandas, la mayoría de índole práctica (expectativas del profesor, controles curriculares, deseos de los estudiantes y consideraciones logísticas), que raramente llegan a coexistir con mutuas experiencias gratificantes (Alderoqui, S., 1996).

Las quejas más comunes de los museos se refieren a su falta de participación y control de los grupos, y a que los profesores ven la visita como día de asueto (Tal, T., y L. Steiner, 2010). Señalan, además, el mal uso de los equipos, el vandalismo, la falta de interés de los alumnos e, incluso, el ruido excesivo y la alteración de su organización. Por su parte, las escuelas reclaman, en muchos casos, la pérdida de un día de clases —de acuerdo con el momento en que la visita les es asignada por el museo— y la falta de coincidencia con las temáticas que en ese periodo se están trabajando. Así mismo, hay quejas respecto a que el museo trata de abarcar mucho en la visita o que siempre se muestra lo mismo. Apuntan también restricciones a la circulación libre con los alumnos o para realizar diversas tareas; una de las quejas comunes, por ejemplo, es que se impide que los estudiantes tengan un espacio para trabajar (Tal, T. y L. Steiner, 2010). Finalmente, lamentan, en especial, que no se les proporcionen ideas de cómo trabajar en el museo y luego en clase.

Fuera de estas opiniones, que en buena medida obedecen al plano operativo y a la falta de comunicación entre las

instituciones, uno de los problemas apremiantes que menciona la literatura es la sobreutilización o la subutilización del museo (Storksdieck, M., 2006). Con la última, se pierden oportunidades educativas, mientras que con la sobreutilización, la visita se convierte en un tour de force, en una experiencia semejante a la del aula, o bien, se pierde la cualidad idiosincrática del aprendizaje informal.

Todas estas situaciones redundan en la dificultad de amoldar el aprendizaje formal al informal. Cabría entonces preguntar si se trata entonces de promover el aprendizaje informal de los grupos escolares en ambientes extraescolares, o bien, de llevar el aprendizaje formal al museo.

T. Tali y L. Steiner (2010) mencionan que la búsqueda de aprendizaje formal en el contexto del museo se convierte en un problema práctico, resultado de falta de comunicación y conocimiento de las atribuciones y alcances de ambas instituciones. En otras palabras, los educadores del museo entienden las necesidades institucionales y sus exhibiciones, pero son ajenos al currículum y, en general, al aprendizaje de corte formal. Por su parte, los maestros están familiarizados con el currículum, pero no con las exhibiciones y el aprendizaje informal, del que, dicho sea de paso, desconfían.

Finalmente, como lo señalan Falk, J. y L. Adelman (2003), la generación de nuevas comprensiones y actitudes positivas entre ambas instituciones depende de que se logre la integración exitosa de las experiencias previas de cada estudiante con las nuevas experiencias proporcionadas por el contexto físico y sociocultural del museo. Para lograrlo, habrá que echar mano de una idea central, que bien puede cumplir la adecuación curricular entre el museo y la escuela, siempre y cuando también se entienda que el proceso de aprendizaje que ocurre en el museo es de diferente naturaleza al escolar. Y aunque se acepta que habrá una cierta unidad de intereses de los grupos de estudiantes, dado que la escuela ya realizó una preselección y homogenización de alumnos, siempre

se tendrán individuos que no encajen en la generalidad del grupo. En este sentido, el trabajo de contar con una experiencia previa de acercamiento al museo en el aula será altamente redituable, ya que, por lo menos, disminuirá el enfrentamiento a un ambiente desconocido (el museo) y posiblemente generará expectativas y quizá interés por la visita (Eshach, H., 2006). Es un hecho que el éxito de la visita dependerá de las expectativas, de los conocimientos previos y, fundamentalmente, de las actitudes previas de cada uno de los estudiantes ante el tema que se intente cubrir o explorar con la experiencia vivida en el museo.

### En busca de mejorar la visita escolar al museo

Las investigaciones antes señaladas nos llevan a considerar algunos elementos que parecen delinear lo que podría considerarse una visita exitosa.

No cabe duda de que el punto principal consiste, desde luego, en preparar la visita, lo que evita enfrentar a los estudiantes a ambientes y conceptos nuevos sin previa información y sensibilización. Esto, además, implica tomar en cuenta la situación cultural e individual de cada uno de ellos, si es que buscamos que ocurra un aprendizaje informal. La preparación de la visita tendrá, sobre todo, la intención de dar a los estudiantes el dominio de su propio aprendizaje, es decir, libertad de acción. El segundo principio apela a satisfacer sus necesidades de orientación en un ambiente desconocido como el museo y, el tercero, consiste en que habrá que buscar que la visita esté enmarcada, al menos, en una unidad escolar de aprendizaje en la que se establezcan claramente sus propósitos y se puedan generar motivaciones e intereses hacia el tema, primero de manera grupal en el aula y luego, ya en el museo, de manera individual. Es claro que estas recomendaciones representan trabajo extra al docente pero, sobre todo, un cambio de actitudes hacia su papel en el museo.

J. Griffin (2004) menciona cinco elementos que, a su juicio, afectan positivamente el aprendizaje en los museos:

- Extender los contactos con el museo a partir de las visitas previa y posterior.
- Integrar los temas de clase con los tratados en el museo.
- Conectar la experiencia del aula con la experiencia en el museo.
- Promover la participación del estudiante a través del planeamiento de problemas que pueden resolverse en el museo. Y, desde luego,
- Intentar alinear el currículum con los contenidos del museo.

Varios estudios señalan que cuando las experiencias de aprendizaje externas a la escuela se integran al currículum, se aumenta el impacto educativo de las visitas (Eshach, H., 2006). Dicho de otra manera, las exhibiciones pierden su eficacia educativa si no se parte de un nexo con el currículum escolar. Habrá que señalar también, como lo hace H. Eshach (2006), que muchos profesores persiguen utilizar el currículum en la visita, no solo para aplicarlo a las exhibiciones interactivas, sino, además, para practicar habilidades del lenguaje, introducir nuevos temas, integrar las propias unidades del currículum e, incluso, generar otro tipo de conexiones con el museo.

Si retomamos el asunto de la complementariedad entre el Museo y la Escuela, el currículum representa el nexo obligado entre ambas instituciones. Aquí cabe una llamada de atención: será necesario evitar la rigidez en el uso de esta herramienta, que deberá utilizarse únicamente como guía en búsqueda de experiencias abiertas y libres que solo el museo es capaz de proporcionar. Esto implicará, además, hacer comprender al docente que los resultados del aprendizaje informal serán, más que cognitivos, de corte actitudinal y motivacional hacia el autoaprendizaje. Hay que tomar en cuenta que este giro en la visión del aprendizaje no es fácil para muchos docentes y que,

por tanto, será necesario proporcionarles información y capacitación al respecto. De otra manera, la visita escolar de corte formal donde se aprecia, ante todo, la adquisición de conocimientos, simplemente será transferida del aula al museo. Los resultados de tal acción han sido considerados previamente y redundan en que a los estudiantes se les imposibilite gozar su propio y futuro aprendizaje.

El encauzamiento curricular y la comprensión del aprendizaje que ocurre en ambientes educativos informales tienen un tercer componente, que permite explotar las potencialidades que el museo de ciencias ofrece para el aprendizaje en este campo: la posibilidad de realizar actividades de índole práctica en el museo. El diseño de las exhibiciones bajo la idea de interactividad, así como las demostraciones, talleres y otras actividades de extensión, son idóneos para el despliegue de competencias relacionadas con el trabajo práctico en ciencias (Griffin, J., 1998). Esta forma de trabajo tiene como intenciones profundizar en la comprensión de las ideas científicas, que los estudiantes experimenten los fenómenos científicos y, finalmente, que adquieran herramientas propias de la investigación científica. J. Griffin (1998) se refiere a estas actividades como aprender ciencia, aprender acerca de la ciencia y aprender a hacer ciencia. Dado que además el trabajo práctico comprende la realización de experiencias, ejercicios e investigaciones, si se intercalan estas modalidades con las ganancias del trabajo práctico realizable en el museo, se podrá llegar a programas prácticos que lleven a generar experiencias que faciliten la comprensión de las ideas científicas, que permitan llevar a cabo investigaciones que utilicen los procesos propios de la ciencia y que permitan realizar ejercicios que lleven a la adquisición de habilidades de investigación científica.

Esta combinación proporciona una plataforma que presenta al museo como un escenario ideal para el trabajo práctico. En otras palabras, habrá un nexo entre el aprendizaje informal autodirigido en los museos y el aprendizaje práctico de la ciencia.

A manera de conclusión y retomando las recomendaciones de J. Guisasola y M. Morentin (2005), para hacer de la visita escolar al museo una experiencia fructífera, habrá que insistir en la necesidad de planear la visita con la intención de aprender; esto, añadiríamos aquí, utilizando el currículum como guía flexible. Es necesario también considerar la visita como una actividad diferente a la escolar y planearla de esa manera; en este caso, sugeriríamos que se hiciera tomando en cuenta las características propias del aprendizaje informal. Además, hacer énfasis en la posibilidad de experimentar fenómenos —y aquí se agregaría dar la oportunidad de hacer trabajo práctico—. Un aspecto más propuesto por estos autores es considerar todos los elementos de índole práctica que hacen de la visita un evento agradable, en especial, remarcan, dar una duración adecuada a la visita.

Un añadido más: no habrá que olvidar, como dice M. Dujovne (1996), que el resultado positivo de una visita escolar dependerá, en gran medida, del posible entendimiento entre maestros y guías, lo que significa que cada uno comprenda su territorio y sus alcances. Esto no va más allá de que cada uno conozca su contribución al aprendizaje, así como sus limitaciones y fortalezas.

Finalmente, tres décadas de investigación educativa acerca de la relación Escuela y Museo nos dejan el mensaje de que ambas instituciones deberán funcionar de manera complementaria: el Museo, como herramienta de acción para mitigar las brechas culturales en la gran variabilidad de visitantes; en un intento por ser una institución para todos, tendrá a la Escuela como intermediaria imprescindible para acercarle públicos nuevos. En la medida en que el Museo propicie situaciones educativas que respondan a las necesidades de aprendizaje individual de los escolares, estos se convertirán, en consecuencia, en los visitantes del mañana. Esto constituye un gran desafío, que ha sido perfectamente planteado por M. Dujovne (1996), (p. 26), cuando cuestiona si el Museo sabrá pensar en esos públicos a futuro, lo que, afirma, implica abrirse a ellos y encontrar, en la Escuela, una aliada.

## Bibliografía

- Alderoqui, S. (1996), "Museo y escuela: una sociedad posible", en *Museos y Escuelas: socios para educar*, 1ª. Edición, 29-44, Barcelona: Paidós.
- Ash, D., (2004), "Reflective Scientific Sense-making Dialogue in Two Languages: the Science in the Dialogue and the Dialogue in the Science", en *Science Education*, 88, 855-884.
- Ash, D., Crain, R., Brandt, C., Loomis, M., Wheaton, M., Bennet, C. (2007), "Talk, Tools, and Tensions: Observing Biological Talk over Time", en *International Journal of Science Education*, 29, 12, 1581-1602.
- Bamberger, Y., Tal, T. (2008), "Multiple Outcomes of Class Visits to Natural History Museums: the Student's View", en *Journal of Science and Education Technology*, 17, 274-284.
- Camareno-Izquierdo, C., Garrido-Samaniego M. J., Silva-García, R. (2009), "Generating Emotions through Cultural Activities in Museums", en *International Review on Public and non Profit Marketing*, 6, 2, 151-165.
- Dujovne, Marta, (1996), "Algunas notas de lectura", en *Museos y Escuelas: socios para educar*, (1ª. Edición), 23-26, Barcelona: Paidós.
- Eshach, H., (2006), "Bridging in-School and out-of-School Learning: Formal, non-Formal and Informal Education", en *Journal of Science Education and Technology*, 16, 2, 171-190.
- Falk, J. H., Adelman, L.M. (2003), "Investigating the Impact of Prior Knowledge and Interest on Aquarium Visitor Learning", en *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 2, 163-176.
- Frey, K., Kempa, R., Delacôte, G., Guidoni, P., Keohane, K., Schaefer, G., (1986), "Investigating Learning from Informal Sources: Listening to Conversations and Observing Play in Science Museums", en *European Journal of Science Education*, 8, 4, 341-352.
- Gerber, G. L. (2001), "Relationships among Informal Learning Environments, Teaching Procedures and Scientific Reasoning Ability", en *International Journal of Science Education*, 23, 5, 535-549.
- Guisasola, J., Morentin, M. (2005), "Museos de ciencias y aprendizaje de las ciencias, una relación compleja", en *Alambique* 43, 58-66.
- Guisasola, J., Morentin, M., Barragués, J. I. (2006), "Naïve Knowledge and School Visits to "Einstein and Theory of Special Relativity Exhibition"", manuscrito. Ecsite conference 2006. Mechelen, Bélgica, 8-10, junio de 2006.
- Griffin, J., Symington, D. (1997), "Moving from Task-Oriented to Learning-Oriented Strategies on School Excursions to Museums", en *Science Education*, 81, 763-779.
- Griffin J., (1998), "Learning Science Through Practical Experiences in Museums", en *International Journal of Science Education*, 20, 6, 655-663.
- Griffin, J., (2004), "Research on Students and Museums: Looking More Closely at the Students in School Groups", en *Science Education*, 88, 59-70.
- Gutiérrez de White, T., S. K. Jacobson, (1994), "Evaluating Conservation Education Programs at a South American Zoo", en *Journal of Environmental Education*, 25, 4, 18-23.
- Hein, G. (1998), "Learning in the Museum", London: Routledge.
- Kisiel, J. F., (2003.), "Teachers, Museums and Worksheets: A Closer Look at a Learning Experience", en *Journal of Science Teacher Education*, 14, 1, 3-21.
- Lucas, K.B., (2000) "One Teacher's Agenda for a Class Visit to an Interactive Science Center", en *Science Education*, 84, 524-544.
- Martin, L., (2004), "An Emerging Research Framework for Studying Informal Learning and Schools", en *Science Education*, 71-82.
- Pérez, C., Díaz, M.P., Echevarría, I., Morentin, M., Cuesta, M. (1998), "Centros de Ciencia, Espacios interactivos para el aprendizaje" (1ª Edición). País Vasco: Universidad del País Vasco.
- Priest, M., Gilbert, J. (1994), "Learning in Museums: Situated Cognition in Practice", en *Journal of Education in Museums*, 15, 16-18.
- Ramey-Gassert, L., Walberg III, H. J., Walberg, H. J. (1994), "Reexamining Connections: Museums as Science Learning Environments", en *Science Education*, 78, 4, 345-363.
- Rennie, L., Mc Clafferty, T. (1996) "Science Centers and Science Learning", en *Studies in Science Education*, 27, 53-98.
- Sedzielarz, M., (2003), "Watching the chaperones", en *Journal of Museum Education*, Spring-summer, 20-24.
- Storksdielck, M., (2006), "Field Trips in Environmental Education". (1a.edición), Berlín: Berliner Wissenschafts- Verlag.
- Tal, T., Steiner L. (2010), "Patterns of Teacher-Museum Staff Relationships: School Visits to the Educational Centre of a Science Museum", en *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6, 1, 25-46.
- Vázquez, A., Manassero, M. A., (2008), "Las actividades extraescolares relacionadas con la ciencia y la tecnología" (versión electrónica), *Revista electrónica de investigación educativa*, 9, 1, 1-22. <http://redie.uabc.mx>.
- Zana, B., (2005), "History of the Museums, the Mediators and Scientific Education", en *Journal of Science Communication*, 4, 4, 1-6.

# LOS MUSEOS DE CIENCIA EN LA SOCIEDAD

de la información y el conocimiento

---

Universidad Nacional Autónoma de México, México

# resumen

Hoy en día, el conocimiento es el principal factor de desarrollo económico y social de los países. La información, como “materia prima” de este conocimiento, es accesible a casi todo el mundo a través de las redes de comunicación. Sin embargo, esta información no tiene sentido si no se tiene el conocimiento para interpretarla y aplicarla, lo que requiere personas altamente capacitadas.

Dentro de este esquema, se resalta la importancia de incorporar la ciencia y la tecnología al acervo cultural de la población, no solo como una forma de mantenerse al día, sino como una necesidad imperiosa para que la sociedad y sus individuos puedan tomar decisiones informadas en asuntos relacionados con la ciencia y sus aplicaciones.

En diversos contextos se afirma que el conocimiento se ha convertido en un arma de dos filos, como factor de empoderamiento y, al mismo tiempo, como elemento que abre aún más la brecha entre ricos y pobres. Para cerrar esta brecha, el arma

fundamental es la educación. Esta labor rebasa las posibilidades de la educación formal, debido a la rapidez con que se genera conocimiento, así como la complejidad del mismo.

Se propone, entonces, la utopía de la sociedad educativa, en la que la sociedad, en su conjunto, se une para cubrir las necesidades educativas de toda la población y en la que los medios de comunicación desempeñan un papel protagónico.

En este artículo se presentan las ventajas comunicativas y educativas de un medio específico: el de los museos, en particular los de ciencia. Se presentan lineamientos para la planeación y operación de estos recintos, de modo que puedan servir a su comunidad y llevar a cabo esta tarea educativa, tomando en cuenta el contexto global del conocimiento y el local de aplicación.

**Palabras clave:** sociedad educativa, medios de comunicación, museos de ciencias, contexto educativo

*Nowadays, knowledge is the main factor of economic and social development. Information considered the “raw material” of knowledge is available to almost everyone through communication networks. However, this information is meaningless if you do not have the knowledge to interpret and apply it, a process which requires highly skilled people. Within this framework, the importance of integrating science and technology to the general culture of the population is emphasized, not only as a way to keep up, but as an imperative need for society so that its individuals can make informed decisions on matters related to science and its applications.*

*Knowledge has become a double-edged sword, as a factor of empowerment and, at the same time, as an element which further opens the gap between the rich and the poor. Education is the main weapon to close this gap. This task goes beyond the possibilities of formal education because of the speed with which knowledge is generated, as well as its complexity.*

*To help solve this problem, the utopia of an educational society is proposed, in which society, as a whole, comes together to meet the educational needs of the population and in which the communication media play an important role.*

*This text presents the communicative and educational advantages of a specific medium: museums, particularly science museums. Guidelines are offered for planning and operating such institutions so that they can serve their community and carry out such an educational task taking into account global knowledge and its local adaptation.*

**Keywords:** educational society, mass media, science museums, educational context





**Reynoso Haynes, Elaine**

ción INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
ón INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
n INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN  
ON INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación  
IGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
ACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN Invest  
ÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación investigación INVE  
investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
CIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
Investigación INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación Invest  
ESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación  
N INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
stigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
t investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN Investiga  
VESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación investigación INVESTIGACIÓN  
gación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
NVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
stigación INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación  
tigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
igación INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVE  
ción INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación INVE  
INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Inve

# LOS MUSEOS DE CIENCIA EN LA SOCIEDAD

## de la información y el conocimiento

### El conocimiento: un arma de dos filos

El conocimiento es un concepto amplio cuyos alcances y fronteras son difíciles de definir. Stehr lo define como la “capacidad para actuar”. David y Foray consideran que esta capacidad se refiere tanto a la acción manual como a la intelectual. En este sentido, varios autores hacen una clara distinción entre información y conocimiento. Uno de los primeros en hacer un análisis de la relación entre estos dos conceptos fue Fritz Machlup en 1980, quien definió el conocimiento como una actividad humana eficazmente diseñada para crear, alterar o confirmar en la mente (propia o de alguien más) una percepción significativa, comprensible o consciente, y la información como el acto o proceso por el que el conocimiento (ya sea una señal o un mensaje) se transmite (Casas y Dettmer, 2008).

Independientemente de cómo se defina, lo que es indiscutible es que el conocimiento siempre ha sido un factor clave para el desarrollo de las sociedades. Sin embargo, nunca antes se había observado tal nivel de protagonismo y complejidad, así como un ritmo tan acelerado de generación del mismo y de prontitud para volverse obsoleto. Debido a estas nuevas características, a finales del siglo XX surgió el concepto de sociedad de conocimiento, que se identifica con un modo inédito de producción, transformación y distribución del conocimiento que se genera en un contexto de aplicación

transdisciplinario y heterogéneo. Esta nueva concepción surge del análisis de los procesos de búsqueda de soluciones para problemas complejos que requieren de la incorporación de diferentes habilidades, así como de la construcción de marcos de conocimiento que rebasan los límites de las disciplinas. Esto implica el desarrollo de nuevas competencias y la integración de la experiencia de diferentes especialistas y grupos de investigación en esquemas más flexibles y menos institucionalizados (Valenti y Casalet, 2008:14).

Casas y Dettmer (2008), por otra parte, consideran que la información entendida como un conjunto de datos estructurados y formateados tiene características de artículo de consumo que se ha convertido aparentemente en un bien universal que fluye a gran velocidad y es accesible a casi todo el mundo, gracias a la tecnología y a las redes de comunicación. Sin embargo, la información no tiene valor por sí misma; solo le será de utilidad a las personas u organizaciones que tienen la formación y la capacidad requeridas para decodificarla, interpretarla y emplearla. Desde esta perspectiva, la información desempeña el doble papel de materia prima y de agente de transformación. Al mismo tiempo se podría afirmar que el conocimiento es un arma de dos filos porque, por un lado, es un factor de empoderamiento y, por el otro, es un factor que aumenta la brecha entre ricos y pobres, tratándose de países, sectores de la sociedad o personas.

Ahora bien, el conocimiento incorporado en los seres humanos se denomina capital humano. En los últimos años se ha visto que este capital humano, más que los agentes tradicionales de producción, es el principal recurso de crecimiento económico. Las economías que antes se basaban en la concentración de bienes de capital y en la producción, ahora se esfuerzan por participar en la generación, distribución y uso del conocimiento (Casas y Dettmer, 2008).

Por lo anterior, se deduce que el crecimiento económico requiere de personas altamente educadas, como investigadores, ingenieros, técnicos y administradores en diversos campos y áreas de actividad. El ritmo tan acelerado con que se genera el conocimiento obliga a los individuos y a las sociedades a desarrollar su capacidad para aprender rápidamente. Por esta razón, la educación, más que acumulación de muchos datos, debe orientarse hacia el aprendizaje de nuevas competencias y habilidades, incluyendo las de la búsqueda y el procesamiento de la información. Al pensar en la capacitación y formación del personal para el contexto mundial actual se tienen que tomar en cuenta los cambios en el mercado de trabajo y el progreso económico, así como la integración en el marco internacional. Lo anterior requiere que estemos cada día más expuestos a nuevas tecnologías y sus aplicaciones (Hamburger, y Massambani, 2002). Una de las condiciones indispensables para que se dé una adecuada capacitación y formación del personal requerido para llevar a cabo la transformación mencionada es la posibilidad para acceder a redes internacionales de personas e instituciones (Casas y Dettmer, 2006). Para lograrlo, la formación del capital humano de un país deberá apoyarse y acompañarse de la construcción o consolidación de una sólida infraestructura científica y tecnológica.

Es claro que el conocimiento científico ha desempeñado un papel protagónico en todo este proceso, sobre todo en Occidente, en donde “ha sido un factor clave del progreso intelectual, material y social” (Ferrer, 2003). El conocimiento científico no solo es un elemento básico

para el desarrollo económico y social; también es un ingrediente fundamental en la búsqueda de soluciones a muchos de los retos actuales de la humanidad. Por desgracia, la mayoría de los habitantes de los países en desarrollo no disfrutaban de una mejora en su calidad de vida como resultado del progreso científico y tecnológico. Se calcula que solo dos mil millones, de los más de siete mil millones de seres humanos que habitan el planeta, reciben estos beneficios (Ferrer, 2003).

Una condición necesaria, más no suficiente, para tender a una relación más equitativa entre países ricos y pobres es que su nivel de desarrollo sea similar. Para lograrlo, se requieren acciones políticas y recursos que impulsen un desarrollo general, como un proceso integral y participativo de cambio social cuya finalidad sea que un número creciente de personas disfrute de los avances materiales y sociales, incluyendo una mayor igualdad, libertad y seguridad, entre otros factores importantes para su bienestar (Ferrer, 2003).

### La utopía necesaria: la sociedad educativa

La necesidad de contar con una población informada, capaz de hacerle frente a los retos que impone la sociedad de la información y el conocimiento en el contexto global actual, implica una enorme responsabilidad y presión para el sistema educativo. Sin embargo, cada día es más evidente que los sistemas educativos convencionales no pueden satisfacer esta demanda social de educación. Aunque la Escuela es la institución pedagógica más importante entre todas las que hasta hoy la sociedad ha sido capaz de dotarse, es una institución histórica que no ha existido siempre ni necesariamente tiene que perpetuarse indefinidamente. Lo que sí ha existido siempre y seguirá existiendo, como elemento consustancial de toda sociedad, es la función educativa (Trilla, 1998). Esta función se ha cumplido siempre a través de múltiples y heterogéneos canales. La escuela es sólo uno de estos canales, es un sector del universo educativo; en el resto encontramos, por

una parte, el inmenso conjunto de efectos educativos que se adquieren en el curso ordinario de la vida cotidiana (la llamada educación difusa o espontánea e incluso informal) y, por otra parte, aquel sector heterogéneo, múltiple y diverso que se llama educación no formal (Trilla, 1998).

Jaume Sarramona (1982) sostiene que la educación escolar ya no puede continuar como la única forma para la educación de la sociedad. Algunos de sus argumentos son los siguientes:

- En sociedades escolarizadas, la escuela es únicamente un momento del proceso educativo global de los individuos y de las colectividades,
- El proceso educativo global del individuo no depende exclusivamente de la escuela ni tampoco se pueden aislar sus efectos, ya que existen otros factores e intervenciones educativas que influyen de manera trascendental (unas veces para reforzar y otras para contradecir la acción escolar),
- El marco institucional y metodológico de la escuela no es necesariamente el idóneo para atender todas las necesidades educativas.

Trilla (1988) declara que la educación es una realidad compleja, dispersa, heterogénea y versátil, y propone una clasificación de la multitud de procesos, sucesos, fenómenos y agentes que se ha convenido en considerar como “educativos”. Esta clasificación y sus definiciones se presentan a continuación:

**Educación formal:** sistema educativo altamente institucionalizado, cronológicamente graduado y jerárquicamente estructurado, que se extiende desde los primeros años de la escuela primaria hasta la universidad.

**Educación no formal:** toda actividad organizada, sistemática y educativa realizada fuera del marco del

sistema oficial, para facilitar determinadas clases de aprendizajes a subgrupos particulares de la población, tanto adultos como niños. Se refiere a todas aquellas instituciones, actividades, medios, ámbitos de educación que, no siendo escolares, se han creado expresamente para satisfacer determinados objetivos educativos, como cursos de idiomas, clases de música y diplomados, por mencionar algunos.

**Educación informal:** proceso que dura toda la vida, en el que las personas adquieren y acumulan conocimientos, habilidades, actitudes y modos de discernimiento mediante las experiencias diarias y su relación con el medio ambiente.

La suma de las tres constituye el universo educativo (Sarramona, 1982). La combinación de las mismas permite pensar en la posibilidad de satisfacer el amplio espectro de demandas de la sociedad, para atender los requerimientos de la mayoría de los individuos en cuanto a información, actualización, capacitación y superación, así como sus necesidades intelectuales, afectivas, deportivas y artísticas, por mencionar algunas. Sin embargo, aunque es importante proporcionar estas oportunidades de aprendizaje para diversos sectores de la población, es indispensable que, a la hora de planear los programas, productos y actividades, se tome en cuenta un contexto mucho más amplio: el de la colectividad. Es preciso pensar en un “gran proyecto educativo” cuya finalidad sea la formación de ciudadanos informados, capaces de contribuir a su comunidad con un espíritu de compromiso con su entorno social, cultural y natural. Este “gran proyecto educativo” debe basarse en principios filosóficos y tener los fundamentos teóricos y metodológicos para lograrlo. Debe construirse a partir de un análisis profundo, plural e incluyente, con miras a buscar consensos en el mundo actual globalizado, pero sin perder las identidades locales.

Las bases de un proyecto educativo como el que se describe están plasmadas en el documento “La educación

encierra un tesoro”, que desarrolló la Comisión para la Educación en el Siglo XXI de la UNESCO, encabezada por Jacques Delors (1996). En esta obra se sostiene que la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social. La comisión considera que la función esencial de la educación debe ser el desarrollo continuo de las personas y de las sociedades, como la vía hacia un desarrollo humano más armonioso y más genuino, que haga retroceder la pobreza, la exclusión, las incomprensiones, las opresiones y las guerras.

El documento inicia con un análisis de la situación mundial actual, señalando los aciertos, las contradicciones y los nuevos problemas generados. Los autores destacan que ha habido un impresionante desarrollo científico y tecnológico a partir de la década de los años 70 del siglo pasado, con el que muchos países han salido del llamado subdesarrollo, pero que no se ha visto un desarrollo equiparable en el plano económico y social. El aumento en el desempleo, las desigualdades y los fenómenos de exclusión que siguen imperando en el mundo son prueba de ello. El medio natural se ve amenazado como consecuencia de la urbanización excesiva, la industrialización descontrolada, los hábitos “modernos” de consumo y la sobreexplotación de los recursos naturales. La humanidad está más consciente de esta problemática, pero no ha podido concretar las medidas internacionales y nacionales necesarias para remediarla. Por lo anterior, declaran que “el crecimiento económico a ultranza ya no puede considerarse como el camino más fácil hacia la conciliación entre el progreso material y la equidad, el respeto de la condición humana y el capital natural que debemos heredar en buenas condiciones a las futuras generaciones” (Delors, 1996:11).

Para cumplir esta gran misión educativa y llegar a todos los sectores de la sociedad, la comisión propone el concepto de una educación para toda la vida, cuyas características serían: la flexibilidad, la diversidad y la

accesibilidad en el tiempo y el espacio. Esta debe ser adaptable a los veloces cambios en los campos profesionales y, al mismo tiempo, contribuir a la estructuración continua del ser humano, en cuanto a sus habilidades y aptitudes, así como a su facultad de juicio y acción. Para llevar a cabo esta labor, asignan un papel sobresaliente a los medios de comunicación y a las actividades culturales y de esparcimiento (Delors, 1996).

La propuesta de la sociedad educativa descansa en una educación básica de calidad que incluye conocimientos básicos, herramientas fundamentales para el aprendizaje (la lectura, la escritura, el cálculo y la solución de problemas) y el fomento de actitudes y valores que deben acompañar nuestras decisiones y acciones. En esta educación básica se debe inculcar el placer por aprender, así como la capacidad para aprender a aprender. Los autores del documento reconocen lo utópico de sus propuestas, pero consideran que se trata de una utopía necesaria que indica el camino que se debe recorrer para combatir la indiferencia y resignación que caracteriza a la sociedad actual ante los problemas que le aquejan. Es el camino hacia un mundo en el que los seres humanos podamos sobrevivir, trabajar y vivir con dignidad, procurando el mejoramiento de nuestra calidad de vida. Para esto se requiere seguir aprendiendo de modo que se puedan tener elementos y capacidades para tomar decisiones fundamentales e informadas, tanto individual como colectivamente (Delors, 1996).

## La cultura científica y la sociedad educativa

La ciencia, sus aplicaciones y las novedades tecnológicas están presentes en todos los ámbitos de nuestra vida, y causa un impacto, no solo en el ámbito laboral, sino también en la vida cotidiana. Además, es indispensable que la población posea un determinado nivel de cultura científica, entendida como la base de una conciencia colectiva en torno a problemas como los relacionados con la salud pública y el medio ambiente. El futuro del planeta

y de muchas especies que lo habitan depende de que esta conciencia se fortalezca, para poder impulsar acciones que eviten un mayor deterioro. Esta cultura científica también es fundamental para el desarrollo de actitudes de prevención ante situaciones de riesgo, como puede ser una epidemia, la erupción de un volcán, un terremoto o una inundación, así como de adaptación a los cambios asociados con el cambio climático. Cabe señalar que esta cultura científica no solo es necesaria para tomar decisiones conjuntas, sino también individuales, sobre todo en cuestiones que tienen que ver con nuestra salud.

Con base en lo anterior, la cultura científica que se requiere para la población es mucho más que la simple memorización de datos y fórmulas. Incluye contenidos mínimos, las herramientas y destrezas básicas para poder acceder a la información y emplearla para construir conocimiento nuevo para el contexto local, así como los valores y actitudes que deben acompañar cualquier decisión relacionada con la aplicación de estos conocimientos, tanto personal como colectivamente.

La realización del gran proyecto educativo, que implicaría contribuir a la formación de ciudadanos informados en materia de ciencia y tecnología con capacidad para decidir y participar de manera responsable en acciones que favorezcan su entorno natural, social y cultural, solo es posible si se recurre a la utopía de la sociedad educativa. En el caso de la cultura científica, los actores principales de esta sociedad son:

- a. la comunidad científica (investigadores),
- b. el sector educativo,
- c. los medios de comunicación,
- d. los tomadores de decisiones y
- e. los divulgadores de la ciencia.

Las funciones que desempeña, por un lado, el sector educativo y, por el otro, la comunidad científica son fundamentales. Como ya se mencionó, las bases y las habilidades requeridas para acceder a esta cultura científica y tecnológica se adquieren en la escuela. Los investigadores, al ser los que generan el conocimiento nuevo, tienen la obligación de alertar a la sociedad sobre el estado de problemas de su competencia y de proponer soluciones. También son los responsables de vigilar que estas soluciones se comprendan y apliquen de manera adecuada. A veces, la población misma es la que demanda explicaciones, por ejemplo cuando hay una preocupación específica, como puede ser una epidemia, la erupción de un volcán, un terremoto o, simplemente, un acontecimiento especial, como un eclipse o una lluvia de estrellas.

En el afán por llevar esta cultura científica a todos los sectores de la población, se recomienda echar mano de todos los medios, ya que cada uno tiene sus alcances, sus potencialidades y sus limitaciones. Dependiendo del tema a comunicar, los objetivos y el público meta, es más o menos indicado emplear cada medio.

La labor de los divulgadores de la ciencia es básica, ya que serán los responsables de recrear el discurso de la ciencia para generar productos y actividades para comunicarla a los destinatarios de manera accesible, clara, veraz y atractiva. Los divulgadores son los intermediarios entre los productores del conocimiento (los científicos), los realizadores (de los medios) y el público. Para lograr una comunicación exitosa, es importante conocer las características del público meta, así como sus intereses, necesidades y conocimientos previos sobre el tema que se va a desarrollar, así como las limitaciones, potencialidades y alcances del medio que se vaya emplear para llevar a cabo dicha comunicación.

En la siguiente sección se presentarán las ventajas de emplear los museos y centros de ciencia como medios para comunicar la ciencia.

## Los museos de ciencia como elementos protagónicos de la sociedad educativa

Los museos interactivos de ciencia constituyen un medio muy atractivo y versátil, con ventajas únicas para comunicar la ciencia. En ellos existen objetos reales o representaciones de estos, fenómenos, efectos, conceptos, propuestas e ideas para los que se pueden emplear distintos recursos comunicativos, técnicos y estéticos al desarrollar los temas, con la posibilidad de satisfacer una gama de intereses y necesidades para una diversidad de públicos. Entre los recursos que se pueden emplear para comunicar las ideas se encuentran: objetos reales, equipos interactivos, modelos, maquetas, textos, gráficos, juegos de computadoras, videos, demostraciones, espectáculos y talleres. Los fenómenos físicos, al ser, en muchos casos, fácilmente repetibles y controlables, pueden ser representados mediante un aparato interactivo que reproduzca el efecto deseado. El video es útil para mostrar objetos en movimiento o procesos cuya evolución es demasiado rápida o lenta como para apreciarse en un lapso breve de tiempo, como puede ser acelerar el crecimiento de una flor o desacelerar el aleteo de las alas de un colibrí. Los fenómenos químicos, al requerir de sustancias caras, peligrosas o de difícil manejo, pueden presentarse mediante demostraciones que realicen personas capacitadas para ello. Los modelos tridimensionales y los que están a escala nos ayudan a “visualizar” ciertos objetos de la naturaleza cuya comprensión nos resultaba difícil, debido a que siempre los habíamos visto representados en dos dimensiones, con dibujos, esquemas o fotografías. Las simulaciones o juegos de computadora nos ayudan a entender el concepto de modelo, ya que permiten jugar con las variables involucradas en el fenómeno. Esta diversidad, además de permitir que sea más fácil llegar a distintos públicos, satisface diferentes tipos de inteligencia y estilos de aprendizaje, incluyendo el aprendizaje colectivo. Cuando la experiencia se comparte con pares, se aprende, no necesariamente porque el otro sabe la respuesta, sino gracias a la elaboración mental del propio entendimiento de la experiencia y al tratar de

compartir las ideas, dando lugar a la construcción social del conocimiento. Por lo tanto, en estos recintos el visitante se acerca a la ciencia tanto de manera intelectual como afectiva, a través de todos sus sentidos y hasta puede llegar a sentir ciertos efectos en carne propia.

Muchos museos y centros de ciencia ofrecen la posibilidad de una retroalimentación inmediata a través de actividades de comunicación directa como talleres, foros, conferencias y la interacción con guías o mediadores capacitados para adaptar el mensaje de acuerdo con los intereses y nivel de los visitantes. Los guías, como mediadores entre la ciencia y el público, desempeñan un papel fundamental, al apoyar a los usuarios en el uso de las exhibiciones, mostrarles aspectos que tal vez no habían considerado, ofrecer información adicional, promover conversaciones e incitarlos a expresar sus impresiones y dudas. Por lo tanto, estos recintos son espacios de convivencia y diálogo entre diferentes sectores de la sociedad, incluyendo la académica y la científica. La información brindada en las exhibiciones y la interacción con personas que tienen un nivel mayor de cultura científica contribuye a que el usuario, además de informarse, vaya construyendo sus propios criterios y sacando sus conclusiones.

El aprendizaje debe verse como un proceso continuo, que no es exclusivo de la edad, de una forma de enseñar o de una institución y que, por lo tanto, puede ocurrir bajo múltiples circunstancias y condiciones. Los museos y centros de ciencia constituyen espacios únicos de cultura y aprendizaje y, por esto, son un ingrediente sumamente valioso de la sociedad educativa para responder a los retos del siglo XXI.

La gran mayoría de los visitantes, incluso los que no están en edad escolar, afirman que una de las motivaciones principales para visitar un museo es el aprendizaje, ya sea para sí mismos o para sus acompañantes (Falk y Dierking, 1992, Boisvert y Slez, 1994). A pesar de ello, hasta hace poco el concepto tradicional de educación en el museo se centraba en las posibilidades de aprendizaje

que este ofrecía a las escuelas. (Sánchez-Mora, C. 2002). Sin embargo, aunque una parte considerable del público sea escolar y es importante atender a sus necesidades, no se deben confundir los objetivos de los museos con los de la escuela. Trasladar las prácticas del aula a un ámbito informal como el museo demerita el potencial de este último como institución de aprendizaje para toda la vida.

Investigadores como Falk y Dierking (1992), Hooper-Greenhill (1996) y Sánchez-Mora (2007) afirman que la dificultad para caracterizar el aprendizaje en los museos de ciencia se debía, hasta hace poco, a que la investigación educativa se planteaba preguntas inadecuadas; es decir, indagaba qué se aprende, cuando ahora se sabe que lo importante es entender cómo se aprende en estos ambientes. Schall (2003) considera que la educación en los museos de ciencia es un tema que requiere de mucha reflexión, discusión e investigación, tanto en aspectos teóricos como prácticos y con un enfoque multidisciplinario que permita una construcción colectiva del conocimiento en el tema. La comprensión de cómo se da el proceso de aprendizaje en estos recintos es fundamental para establecer referentes teóricos y metodológicos que sirvan de guía a todos los que participan en el desarrollo y la operación de los museos y centros de ciencia.

Varios autores, entre ellos Eileen Hooper-Greenhill (1994) y Jorge Wagensberg (2005), por mencionar algunos, afirman que la educación es mucho más que la mera acumulación de datos e información. Proponen una visión más amplia, enfatizando el proceso mismo del aprendizaje y no tanto los resultados. Destacan, además, que los aspectos emotivos son tan importantes como los cognitivos, ya que los primeros son los que generan las percepciones, valores y actitudes que muchas veces son el soporte de la adquisición del conocimiento, porque se relacionan con la motivación y la necesidad para aprender, ingredientes esenciales para el éxito de este proceso. Opinan que la función educativa de los museos se encuentra justamente en el rubro emotivo, que impulsa a las personas a apren-

der, a descubrir nuevos intereses y a darle significado a un conjunto de hechos. Por lo anterior, insisten en que el énfasis debe ponerse en las bondades afectivas que pueden aportar y no tanto a la información que presentan, ya que esta se puede encontrar en muchos lados.

Con el fin de satisfacer un amplio espectro de públicos, es esencial considerar la variedad de visitantes en cuanto a su edad, nivel educativo, intereses, necesidades y expectativas. También es importante tomar en cuenta a los visitantes frecuentes que esperan encontrar novedades. Los diseños y actividades deben basarse en criterios de accesibilidad para todos, en particular para los que tienen necesidades especiales.

## La función educativa de los museos dentro de la comunidad

La función educativa del museo no debe limitarse únicamente a los visitantes en edad escolar, ya que también puede proporcionar experiencias educativas valiosas a los adultos. En estos recintos, los adultos pueden aprender a su propio paso y de acuerdo con sus intereses, en un ambiente multisensorial que les permite involucrarse intelectual y emocionalmente.

Skramstad (2004) sostiene que los museos tienen el potencial para asumirse como una organización de liderazgo en la comunidad. Para lograrlo, necesitan sobrepasar lo cotidiano de la comunidad y las preocupaciones inmediatas de la gente, con el fin de promover que sus usuarios sientan la necesidad de integrar sus propias vidas a compromisos mayores, al asumir y mantener una responsabilidad cívica.

Para crear un espacio que cumpla con esta función dentro de la comunidad, es imprescindible emplear estrategias incluyentes. Los museos deben ser espacios de encuentro y de convivencia entre personas que comparten intereses, abiertos a todos, independientemente de su edad, género, etnia, clase social, educación, nivel económico y

creencias. Todos deben sentirse bienvenidos como miembros importantes de la sociedad (Pavao, y Vicente, 2003). La inclusión debe estar presente en el discurso del museo de manera integral, desde la temática, la forma en que se presentan los contenidos, el diseño de las exhibiciones, las instalaciones y la relación entre el personal de la institución y el público. Un museo incluyente, según Ribamar (2002), debe comprender las dimensiones históricas, culturales y políticas de los diversos niveles territoriales: local, urbano, municipal, estatal, nacional, regional y universal.

## El museo glocal

El enfoque glocal es idóneo para el desarrollo de un museo que cumpla con su misión dentro de la sociedad educativa, de acuerdo con los lineamientos presentados. Este enfoque se basa en la fusión del contexto global y el local, considerando que lo global requiere de adaptaciones locales y que lo local requiere tomar en cuenta el contexto global. Así, un museo glocal es aquel en el que se presentan los paradigmas de la ciencia contemporánea y los conocimientos que se consideren básicos para entenderlos. En él se incluyen los temas actuales de interés mundial, al mismo tiempo que se presentan los problemas locales y los proyectos que se desarrollan para resolverlos, con el fin de crear un sentimiento de pertenencia y compromiso, y un ambiente propicio para que se apoyen este tipo de iniciativas. Contiene aspectos culturales propios del lugar, como pueden ser los históricos. Presenta diferentes enfoques del tema, con el fin de fomentar un espíritu crítico ante el conocimiento científico. Es un recinto en el que se puede propiciar un impacto afectivo, empleando obras de arte de artistas locales, espectáculos u obras de teatro que busquen la conexión entre la ciencia y el arte. Al divulgar la ciencia con un enfoque glocal, se busca fomentar actitudes y valores que permitan una vida armónica con el entorno social y natural, con miras a un futuro promisorio para todos (Reynoso, Sánchez-Mora y Tagüeña, 2006).

Dado que el museo se inserta en un lugar específico, el contexto local es un ingrediente claramente identificable.

Aquí cabe la pregunta: ¿qué tan local tiene que ser el museo para causar impacto? La respuesta es: tan local como se pueda. Esto implica ir de lo nacional, a lo regional, a lo municipal, hasta llegar al entorno inmediato del museo. Cuando se comienza a explorar el contexto local, lo más probable es que nos encontremos con ingredientes culturales, históricos, sociales y económicos muy definidos. La inclusión es un ingrediente fundamental en un museo glocal, por lo que se deben considerar las características y necesidades particulares del sector de la población que se encuentra en la vecindad del museo en la planeación y operación del mismo. Muchas veces se descubre a quienes hemos excluido después de que el museo ha estado operando por cierto tiempo (Reynoso, 2005).

Todo acto de inclusión conlleva una exclusión. No es posible abarcar todos los contenidos, incluir todos los puntos de vista ni satisfacer todos los intereses y necesidades del público potencial o real. Puede ocurrir que existan ciertos factores del contexto local que no se quieran promover o mucho menos perpetuar, como ciertas concepciones o prácticas con respecto a las mujeres, por ejemplo. La decisión sobre qué decir, qué no decir y cómo decirlo y para qué decirlo no sea tomada de manera unilateral debe trabajarse con expertos y representantes del público que vivan, conozcan y entiendan el contexto local.

## El contexto mundial

Un factor de éxito de los museos y centros de ciencia es su grado de integración a la comunidad en la que están insertos y qué tanto responde a los intereses y necesidades de la misma. El compromiso de los museos de ciencia con su entorno natural, social y cultural como espacios de encuentro para la resolución de problemas comunes se vuelve cada vez más importante. Las propuestas y estrategias para que los centros y museos asuman este compromiso han sido tema de discusión y análisis en diversos foros, como el 5° Congreso Mundial de Museos celebrado en el 2008 en Toronto, Canadá, y el 6° Congreso Mundial de Museos

que se realizó en Ciudad del Cabo, Sudáfrica, en el 2011. Estas propuestas y compromisos quedaron plasmados en dos documentos que se han denominado la Declaración de Toronto y la Declaración de Cape Town, respectivamente.

Algunas de las ideas y conceptos, que a mi juicio son las más relevantes en lo que se refiere a la labor educativa de los centros y museos de ciencia, se presentan a continuación:

### La Declaración de Toronto:

Esta declaración fue el resultado del 5° Congreso Mundial de Centros de Ciencias celebrado en Canadá en 2008, en el que participaron delegados de 41 países. Las siguientes asociaciones respaldaron esta declaración: ASPAC (Red de Centros de Ciencia y Tecnología de la Región Asia-Pacífico), ASTC (Asociación de Centros de Ciencia y Tecnología), CANSIM (Asociación China de Museos de Ciencia Naturales), ECSITE (Red Europea de Centros y Museos de Ciencias), NCSM (Consejo Nacional de Museos de Ciencias de la India), Red POP (Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología de América Latina y el Caribe) y la SAASTEC (Asociación Sudafricana de Centros de Ciencia y Tecnología).

En este documento se asegura que los centros de ciencia estimulan la curiosidad y el desarrollo de mentes inquisitivas; cambian la vida de la gente, influyendo en sus actitudes y en su pensamiento, y ayudan a desmitificar la ciencia, mostrando de manera accesible lo necesaria que es para su vida. Se declara que estos centros y museos se han convertido en importantes espacios de encuentro entre la ciencia y la sociedad para todos los sectores de la población, como una herramienta importante para la inclusión social. Se les adjudica las siguientes características y ventajas:

- Son sitios visibles y confiables para el diálogo, la actividad y para la discusión sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología.
- Representan un importante complemento para la educación formal.



- Apoyan el desarrollo de habilidades requeridas para la resolución de problemas, la creatividad, la inventiva, la innovación, el pensamiento crítico y la toma de decisiones, lo que hace que se conviertan en espacios de educación continua.
- Muestran a los docentes otras formas de enseñar ciencia a sus alumnos.
- Despiertan vocaciones hacia carreras científicas y técnicas.
- Presentan el conocimiento global en ciencia y tecnología, pero dentro de la realidad local.
- Son lugares seguros y confiables de inclusión y equidad, en donde el público puede involucrarse en asuntos críticos que afectan a la sociedad.

En este congreso, los participantes se comprometieron a desarrollar agendas comunes de acción, considerando la importancia de la cooperación global, pero respetando las culturas locales para abordar retos como los relacionados con el medio ambiente. Concluyeron que estos espacios contribuyen a la formación de niños y jóvenes como futuros líderes, tomadores de decisiones y “agentes de cambio” críticos. En cuanto a los adultos, se les proporciona elementos para comprender la ciencia que requieren para participar en la toma de decisiones en temas como el cambio climático, la salud, la necesidad de energías renovables, la escasez del agua y el VIH-SIDA.

Esta declaración se revisó y actualizó en el 2011 en el 6° Congreso mundial celebrado en Ciudad del Cabo, Sudáfrica.

### La declaración de Cape Town:

Esta declaración recoge las conclusiones del 6° Congreso Mundial de Museos celebrado en Ciudad del Cabo, Sudáfrica, en el 2011, en el que participaron delegados de 56 países. Las siguientes asociaciones respaldaron esta nueva declaración: ASPAC, ASTC, ECSITE, NAMES (The North Africa and Middle East Science Centers Network), NCSM, Red POP y SAASTEC.

En este documento se evaluó el impacto de los centros de ciencia en el mundo y se formularon estrategias para continuar desempeñando una labor importante en la resolución de problemas globales relacionados con la ciencia y la sociedad. Algunas conclusiones y propuestas importantes que surgieron de esta reunión fueron:

- En el mundo, los museos y centros de ciencia han ganado la confianza del público en lo que se refiere a la veracidad de la información que presentan.
- En estos se presentan los avances científicos y tecnológicos que resaltan el contexto en el que se desarrollaron.
- Son espacios en los que se construyen significados y se fomenta el aprendizaje por descubrimiento, con énfasis en los procesos y no tanto en los resultados.

Al retomar las propuestas vertidas en la Declaración de Toronto, se observó que, en los últimos tres años, los centros y museos de ciencia:

- Vinculan sus programas a las Metas del Milenio de las Naciones Unidas, al estimular la toma de conciencia en torno a problemas como el VIH/SIDA y el desarrollo sustentable.
- Promueven la universalidad de la ciencia, reconociendo sus orígenes multiculturales y el valor de los sistemas de conocimiento indígena.<sup>1</sup>
- Promueven la creatividad y la innovación.
- Son espacios para la comunicación entre la comunidad científica y el público, para que las opiniones de este último se escuchen y se consideren.

Estos son algunos de los compromisos que adquirieron los firmantes (a mi juicio, los más relevantes):

- Promover la creación de centros y museos de ciencia en los lugares donde haga falta.

<sup>1</sup> “Sistemas de conocimiento indígena” se define como el conocimiento local que es único y perteneciente a una cultura dada o que contrasta con los sistemas de conocimiento internacionales <<http://www.worldbank.org/afr/ik/basic/htm>>

- Establecer vínculos con el sistema de educación formal, con las artes, las empresas, los tomadores de decisiones y los medios.
- Presentar problemas de interés para las comunidades locales, regionales y globales, así como el desarrollo de programas, con el fin de promover la participación del público en la resolución de tales problemas.
- Continuar con programas cuyo objetivo sea generar una conciencia en torno a las raíces multiculturales de la ciencia y el valor de los sistemas de conocimiento indígenas.
- Continuar e impulsar la evaluación y la investigación, con el propósito de mejorar la calidad de los productos y actividades que buscan mejorar su eficiencia e impacto.
- Promover el diálogo entre científicos y el público, para que las opiniones del público con relación a la ciencia y la tecnología se escuchen y se tomen en cuenta en los procesos de toma de decisiones.
- Promover la creatividad, la invención y la innovación para alcanzar formas de vida más sustentables.

### Conclusiones

Muchas de estas propuestas pueden parecer utópicas. Sin embargo, indican claramente que la misión y los objetivos de los centros y los museos de ciencia están cambiando para adaptarse a las exigencias y necesidades de la era en la que vivimos: un mundo globalizado, pero con culturas y tradiciones locales que exigen su espacio y que habrán de respetarse, así como problemáticas locales que deberán atenderse sin perder el contexto global. Por lo tanto, la misión y los objetivos de los museos y centros de ciencia deben orientarse a contribuir con la tarea de que el conocimiento deje de ser un factor que aumente la brecha entre ricos y pobres —trátese de naciones, regiones, sectores de la sociedad o personas—, para convertirse en una herramienta de cambio hacia una vida mejor y un desarrollo sustentable.

## Bibliografía

- Boisvert Lozowosk, D. y B. Jochums Slez (1994), "The Relationship between Visitor Characteristics and Learning Associated Behaviors in a Science Museum Discovery Space", *Science Education*, Vol. 78, núm. 2.
- Cape Town Declaration (2011) <www.6scwc.org> (consultado el 24 de febrero de 2012).
- Casas, Rosalba y Jorge Dettmer (2008), "Sociedad del conocimiento, capital intelectual y organizaciones innovadoras", *Instituciones del conocimiento y mundo de trabajo*, FLACSO, México, D.F., pp. 21-59.
- Casas, Rosalba y Jorge Dettmer (2006), "Sociedad del conocimiento, capital intelectual y organizaciones innovadoras", *Sociedad del Conocimiento*, México, FLACSO, Mc Graw Hill.
- Delors, Jacques (1996), "La educación encierra un tesoro" (informe de la UNESCO de Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI), Ediciones UNESCO, México.
- Falk, John. H y Lynn D. Dierking (1992), "The Museum Experience", Whalesback Books, Washington, D.C., EUA.
- Ferrer Escalona, Argelia (2003), "Periodismo Científico y Desarrollo: Una mirada desde América Latina", Ediciones del Rectorado, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- Hamburger, Ernest y Osvaldo Massabani (2002), "Ciência e Inclusao Social". (Introducción), *Estaçao da Ciência*, Universidade de Sao Paulo, Brasil.
- Hooper-Greenhill (1996), "Museums and their Visitors", Londres/Nueva York, Routledge.
- Hooper-Greenhill (1995), "Museums and the Shaping of Knowledge". Ed. Routledge, London, New York.
- La Declaración de Toronto (2008), [www.redpop.org](http://www.redpop.org) (consultado el 24 de febrero de 2012).
- Pavão Antônio Carlos y Adriana Vicente (2003), "Educação e equidade: o papel dos museus e centros de ciência na promoção da cidadania" (Relatório do Grupo de Trabalho 2), *Workshop: Educação em Museus e Centros de Ciência*. Museu da Vida, Fundação Osvaldo Cruz, pp. 139-141.
- Reynoso, Haynes E, Carmen Sánchez Mora y Julia Tagüña Parga (2006), "El museo de ciencias glocal", *El Visitante*, Boletín del AMMCCYT, núm. 28, enero-marzo de 2006.
- Reynoso Haynes, Elaine (2005), "Going Glocal: UNAM's Local Approach to Global Science", *Dimensions: Bimonthly News Journal of the Association of Science and Technology Centres*, September/October 2005.
- Ribamar, José (2002), "Ciência e inclusão Social: Reflexões e Experiências de Manguinhos". *Ciencia e Inclusao Social, Estaçao da Ciência*, Universidade de Sao Paulo, Brasil, pp. 49-57.
- Sánchez-Mora, C. (2007), "La función educativa de los museos de ciencias", *Museología de la ciencia: 15 años de experiencia*, DGDC, UNAM, pp. 97-128.
- Sánchez-Mora, C. (2002), "Los servicios educativos en los museos", *Educación y Museos*. Colección *Obra Varia*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F., pp. 65-76.
- Sarramona, Jaume (1982), "La educación no formal", *Pedagogía Social*, Ed. Ceac, S. A. Barcelona, España.
- Schall, Virginia (2003), "Educação nos museus e centros de ciência: a dimensao das experiências significativas", *Workshop: Educação em Museos e Centros de Ciência*, Museu Da Vida, Fundação Osvaldo Cruz.
- Skramstad, Harold (2004), "An Agenda for Museums in the Twenty-First Century", *Reinventing the Museum (Historical and Contemporary Perspectives on the Paradigm Shift)*, Altamira Press, EUA, pp. 118-132.
- Trilla, Jaume (1998), "La educación fuera de la escuela: Ámbitos no formales y educación social", *Editorial Ariel*, S. A., Barcelona, España.
- Valenti, Giovanna y Mónica Casalet (2008), prólogo de *Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo*, Valenti Giovanna, Mónica Casalet y Dante Avaro (coords.), FLACSO, México, D.F., pp. 9-18.
- Wagensberg, Jorge (2005), "The 'Total' Museum, a Tool for Social Change".
- (O museu "total": una ferramenta para a mudança social), *Museus e ciencias (Sciences and Museums)*. *História Ciências Saúde. Manguinhos*. 4th Science Centre World Congress Dossier, Dossiê 4 o Congresso Mundial de Museus e Centros de Ciência, Vol. 12. Suplemento 2005, pp. 309-321.

# EDUCACIÓN EN MUSEOS

artefactos, conocimiento y sociedad

---

Universidade de Santa Catarina, Florianópolis - Brasil

# resumen

Este artículo comienza con una revisión crítica de las orientaciones teórico-metodológicas más reconocidas por los investigadores que trabajan en el campo de la educación en museos. A partir de allí, propone un modelo comprensivo de las dinámicas educativas en los museos y centros interactivos de ciencia y tecnología, para lo cual articula las teorías del conocimiento y las teorías de enseñanza-aprendizaje con las concepciones de diseño sobre los objetos/artefactos usados en

estos escenarios. Cierra con la problematización de esas tres dimensiones, a partir de las implicaciones que tendrían en el contexto latinoamericano, y propone una serie de cuestionamientos para futuras investigaciones en el campo de la educación en museos.

**Palabras clave:** educación en museos de ciencia, teorías educacionales, educación científica y tecnológica

*This article starts with a critical review of the theoretical and methodological perspectives in the field of museum education most recognized by researchers. From there, it proposes a comprehensive model of educational dynamics in museums and interactive science centers. In this sense, it articulates knowledge theories, teaching and learning theories and design concepts of objects and artifacts used in these scenarios. The document ends with the problematization of the three dimensions. To do that, it identifies some implications in the Latin American context and proposes some questions for future research in the field of education in museums.*

**Keywords:** science museums education, educational theories, science and technology education

 Franco-Avellaneda, Manuel

ción INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
ón INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
n INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN  
ON INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación  
IGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
ACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN Invest  
ÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación investigación INVE  
investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
CIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVE  
Investigación INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Invest  
ESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación  
N INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
stigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
t investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN Investiga  
VESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación investigación INVESTIGACIÓN  
gación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
NVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
stigación INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación  
tigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
igación INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVE  
ción INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación INVE  
INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Inve

# EDUCACIÓN EN MUSEOS: artefactos, conocimiento y sociedad<sup>1</sup>

## Introducción

Se ha recorrido una larga historia desde los gabinetes de curiosidades hasta los museos actuales, tanto los que están caracterizados por colecciones como los que cuentan con artefactos interactivos. Este proceso no puede verse de manera lineal, ni en Europa —en donde tuvieron su origen—, ni mucho menos en países colonizados como los nuestros —en donde los museos comenzaron a configurarse a través de los inventarios de riquezas naturales con propósitos económicos, tal como sucedió con las expediciones que promovió el Imperio español en el siglo XVIII en América—. Sin embargo, es importante señalar algunos cambios y permanencias presentes en el devenir histórico que ha modelado los museos como los conocemos hoy.

Un primer aspecto está relacionado con la imagen que hoy reconocemos del museo.<sup>2</sup> La exposición e interacción con objetos/artefactos para informar y entretener al público es producto del siglo XVIII, cuando los museos se

desarrollaron de la mano del Estado-Nación moderno, con el reconocimiento de que el bienestar del ciudadano es una responsabilidad del Estado (Hein, 1998). En sus comienzos, los museos exhibían las riquezas y el poder de la nación, mostraban las conquistas imperiales, los elementos exóticos y los tesoros llevados a Europa desde las colonias. No es coincidencia que los museos que tienen piezas de otras partes del mundo estén restringidos a naciones imperiales; esta es, en gran parte, la razón por la que en Europa y Norte América es posible encontrar grandes colecciones de arte y piezas naturales de todo el planeta. En este sentido, algunos autores como Leitão y Albagli (1997) se atreven a señalar que los actuales museos interactivos europeos y norteamericanos, que se caracterizan por construcciones imponentes, aparte de promover actividades de divulgación y popularización de ciencia y tecnología, también son elementos de orgullo y expresiones de poderío, bajo la lógica colonial de superioridad.

Un segundo elemento está relacionado con el advenimiento del papel educativo del museo, que podría ubicarse hacia la segunda mitad del siglo XIX, frente a las dinámicas de industrialización, los procesos de urbanización y las transformaciones del cotidiano de las personas, producto del desarrollo científico y tecnológico. En ese contexto, los museos, entre otras instituciones, fueron designados como escenarios

<sup>1</sup> Este artículo presenta parte de las discusiones y reflexiones de la investigación doctoral en curso de Franco-Avellaneda, financiada por la CAPES, Brasil.

<sup>2</sup> Es importante aclarar que en el contexto latinoamericano se usa sin ninguna distinción el nombre de museo interactivo de ciencia, museo de ciencia y tecnología o centro interactivo de ciencia para referirse a la misma institución. Esta circunstancia hace que pueda existir cierta confusión con la idea tradicional de museo. Según el International Council of Museums (ICOM, 2007), museo es “la institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad con fines de estudio, educación y recreo”. En este artículo se usa el término “museo” para referirse a los museos de ciencia y tecnología, interactivos o no.

para mostrar las ventajas de la vida moderna y, así como lo señala Hein (1998), ayudar en campañas de educación en salud y convertirse en escenarios para mostrar el avance tecnológico y científico, o mostrar curiosidades y maravillas que tenían el propósito de entretener. No obstante, solo hasta el periodo posterior a la segunda guerra mundial —con el crecimiento de la presión social por la democratización del conocimiento y el cambio de una política museística centrada en el objeto a una política centrada en el público (se pasó del afán de exponerlo todo a buscar atender a todos los públicos)—, se hizo palpable el papel del museo en la educación.<sup>3</sup>

Estas dinámicas han llevado a intentar clasificar los museos de acuerdo con las exposiciones, sus características y las imágenes que socialmente construyen (García-Blanco, 1999). En este sentido, uno de los imaginarios más generalizados lo constituye el museo-templo, que está en relación con la sobrevaloración de los objetos, hasta llegar, incluso, a “divinizarlos” —no es por casualidad que muchos museos de arte estén ubicados en edificaciones que se asemejan a los templos clásicos—. A esta imagen de museo-templo se han opuesto otras como la del museo-escuela y el museo-fórum. En relación con la primera, aparece asociada al papel asignado inicialmente a los museos de historia natural, que estaban orientados a la formación e investigación científica, tanto en Europa como en los jóvenes países latinoamericanos en el siglo XIX (Rodríguez, 2008). Estos museos-escuela generan una exposición que pretende instruir y enseñar; por ello, la escuela ha sido uno de sus principales referentes y destinatarios.

<sup>3</sup> Esto también está articulado con el nacimiento de otras modalidades de educación (Coombs, 1971), como la educación no-formal e informal, que sucedían principalmente fuera de la escuela y evidenciaban que la educación estaba presente en otros escenarios y una variedad de actores la promovían. Ello suponía que la decisión de educarse dependía, en gran medida, de las decisiones individuales, por lo que podría suceder en cualquier momento de la vida. Además, existía otro tipo de diferencias, en relación con la educación formal, tales como la ausencia de prerrequisitos y de un currículo unificado universal (nacional).

Esa polarización entre el museo-templo y el museo-escuela fue objeto de discusión en la década de los ochenta del siglo pasado en Europa. En ese momento se levantaron críticas muy fuertes sobre la escolarización del museo y la necesidad de reconocer otras audiencias, intereses y dimensiones comunicativas que estaban presentes, además de su labor educativa, centrada especialmente en la escuela básica (Ames, 1985; Strong, 1983). Esto significó, como lo señala García-Blanco (1999), una inclinación por el museo que informa (museo-fórum), donde la exposición se ve como un medio que propicia el diálogo entre investigadores y visitantes, con ayuda de actividades que se realizan alrededor de la misma.

Finalmente, uno de los principales aspectos de los museos está relacionado con el uso habitual de objetos, tanto naturales como construidos en las exposiciones. Esta es la característica principal que condiciona la intervención educativa de estos escenarios (Pastor, 2004). Este interés centrado en los artefactos/objetos ha generado también dos miradas sobre los museos que implican diferentes estatus epistemológicos de estas materialidades. De un lado, la museología del objeto, que se fundamenta en el estatus que le da la ciencia positivista en el siglo XIX. Y del otro, la museología de la idea, en la que se conceptualiza al museo como portador de información. Así, no existe una exclusión de los objetos, que, siguiendo las reflexiones propuestas desde la semiótica y el estructuralismo (García-Blanco, 1999, p. 60), se usa para contar una historia, ya que se ven como portadores de ideas. Además de esas dos perspectivas, existe la museología del enfoque o exposición del punto de vista; en este caso, la mirada se descentra de los artefactos/objetos y reconoce a los visitantes como actores principales, pues el punto de vista es el de ellos.

En Canadá, Schiele, Perraton y Boucher (citado en Castellanos, 2008) hicieron una buena síntesis de las transformaciones que vivieron los museos. Se puede ver en la Tabla 1.

Este rápido recorrido histórico abre una serie de cuestiones en relación con el binomio que se pone en juego en el museo: los objetos y el público, o, en otros términos, conocimiento científico y sociedad. Esto, como consecuencia de los ajustes que suceden en el museo por causa de las concepciones del conocimiento que allí se pretende presentar, la manera en la que se comprende lo educativo y el papel que se asigna a los objetos como consecuencia de las nociones anteriores. Esos elementos también están entrelazados al conjunto de relaciones de poder que los museos mantienen interna y externamente. Esta situación se ha hecho evidente en América Latina en los últimos veinte años, por causa de la visibilidad y protagonismo político que los museos y centros interactivos han tenido como herramienta de popularización y posicionamiento de la política científica, atribuyéndoseles labores de inclusión, democratización y apropiación del conocimiento científico (Franco-Avellaneda y von Linsingen, 2011).

En relación con lo anterior, el presente artículo recoge los planteamientos educativos más relevantes en el campo de los museos, para después proponer un modelo comprensivo de sus propuestas educativas y finalizar con la discusión de algunos elementos basados en el modelo propuesto.

## Avances en la investigación sobre educación en los museos: caminos recorridos

Aunque es posible identificar varias perspectivas teórico-metodológicas en la investigación sobre educación en museos de ciencias, estas investigaciones son recientes y escasas, debido, en parte, a las dificultades del fenómeno estudiado, como los problemas en la adquisición de datos, poco o ningún control del escenario investigado y la imprevisibilidad del comportamiento de las personas en el escenario, entre otros. Además, la investigación en escenarios formales de educación es la que ha recibido históricamente más atención, por lo que algunos autores afirman que la investigación en escenarios informales de educación aún está en su infancia (Osborne y Dillon, 2007).



Tabla 1. Períodos museográficos, según Schiele, Perraton y Boucher

Período	¿qué pretende?	medios para conseguirlo	pregunta que plantea	problema	Ejemplo
XV - Fin XVIII	Contemplar, hacer, ver	¿Qué hay?	Conservación	Acumulación	Primeros museos
Fin XVII - Fin XIX	Instruir, transmitir conocimiento	¿Qué es esto?	La didáctica	Didactismo	Museos de historia natural
Fin XIX - 1950	Educación, hacer, comprender	¿Qué quiere decir? ¿Quién soy?	La pedagogía	La ideológica	Palais de la Découverte
1950 - Hoy	Participar	¿Cómo funciona?	Dispositivos interactivos	¿Cuál es el problema?	Exploratorium

En relación con las propuestas teórico-metodológicas, existen tres tendencias de amplio reconocimiento entre las investigaciones del área, desarrolladas principalmente en países europeos y norteamericanos (Bizerra y Marandino, 2009). Sin embargo, en el caso latinoamericano, la investigación en museos se ha desarrollado significativamente en la última década, especialmente en Brasil, en donde, como lo señalan Nascimento y Rezende (2010), se ha convertido en un área consolidada de investigación en el campo de educación no-formal en ciencias.

Tal vez la perspectiva más reconocida sea el llamado Contextual Model of Learning (modelo contextual de aprendizaje), desarrollado por Falk y Dierking (2000). Este modelo reconoce que el aprendizaje está situado al interior de tres tipos de contextos que reúnen un conjunto de factores que influyen el aprendizaje en los museos y que estarían superpuestos: el contexto personal, referido a las motivaciones, expectativas, conocimientos pasados y creencias individuales; el contexto sociocultural, articulado tanto a la influencia que recibe un individuo del grupo social en el que participa como al papel que desempeña al interior del mismo; y el contexto físico, que se refiere al ambiente del museo en donde suceden las interacciones. Además, el modelo reconoce que la variable tiempo tiene una fuerte influencia en los procesos de aprendizaje, pues los contextos cambian permanentemente en el tiempo. Esta propuesta se enmarca en la concepción de aprendizaje conocida como Free Choice Learning (aprendizaje por libre elección) (Falk y Dierking, 2000; Falk, Heimlich y Foutz, 2009), que supone que la experiencia ligada al aprendizaje es voluntaria, no secuencial y altamente reactiva a lo que ofrece el medio. Una de las investigaciones más importantes

que aborda esa perspectiva es la realizada por Falk y Storksdieck (2005), en el California Science Center, en la que ponen a prueba el modelo contextual de aprendizaje para comprender los procesos educativos en un museo interactivo de ciencias.

Esta propuesta ha significado una importante contribución para comprender los fenómenos educativos en ambientes informales de aprendizaje como los museos interactivos de ciencia. Sin embargo, existen algunos puntos problemáticos en los planteamientos de Falk y Dierking (2000), principalmente porque desde estos se asume la sociedad desde una perspectiva funcionalista, en la que las instituciones y miembros trabajan conjuntamente para mantener y reproducir sus dinámicas. En este sentido, como lo señala Hooper-Greenhill (2007, p. 38), el análisis esbozado por Falk y Dierking sobre el aprendizaje en un museo de ciencia sugiere que el propósito del aprendizaje es poder acomodarse a un pre-orden social existente. En esta dirección, los individuos se ven como dientes de un engranaje que actúa dentro de una máquina social que funciona articuladamente. Esto pone de manifiesto los problemas que tiene esta propuesta para analizar procesos de aprendizaje mediados por la multiculturalidad y las relaciones de saber-poder-ser incrustadas en nuestras sociedades poscoloniales, como lo ha señalado el Grupo Modernidad-Colonialidad latinoamericano (Castro-Gómez y Grosfoguel, 2007).

Otro de los puntos señalados por Hooper-Greenhill (2007) está relacionado con la falta de discusión de las especificidades que tendría el aprendizaje en relación con el género y las diferencias sociales. Lo anterior está en concordancia con recientes trabajos que identifican cómo el género está imbricando en las experiencias desarrolladas en el museo (Wöhler y Harrasser, 2011). Asimismo, aunque Falk y Dierking (2000, p. 49) reconocen que los artefactos juegan un papel importante en la transmisión de la cultura, además de ayudar a formar imágenes del mundo, no consideran las tensiones presentes en las narrativas inmersas en

los artefactos del museo desde su modelo contextual de aprendizaje (Hooper-Greenhill, 2007).

Una segunda perspectiva es la sociocultural, que se basa principalmente en los trabajos de Vygotsky. Desde allí se reconoce que existe una zona de desarrollo próximo que actúa como una región de interacción entre el individuo, el colectivo y los artefactos que hacen parte de su entorno. En este sentido, se pone énfasis en el papel del diálogo y la construcción conjunta de conocimiento, en el caso específico del museo, entre el grupo que visita el escenario y las temáticas que proponen los objetos interactivos. Las investigaciones en museos que usan esta perspectiva presuponen que el lenguaje es un medio de negociación para la enseñanza-aprendizaje. Por tanto, la idea es analizar el tipo de conversaciones que el público tiene durante la visita, con el fin de dar cuenta de cómo las expresiones verbales de identificación, de pensamiento, de acción y de sentimiento son evidencia de que el aprendizaje está sucediendo (Allen, 2002; Ash, 2003; Marandino, 2007).

Por último, estaría la perspectiva constructivista, basada principalmente en los trabajos de Piaget, Dewey, Gardner y Vygotsky, entre otros. De la misma manera que ha sucedido en la educación formal, la propuesta constructivista en los museos se configura como una matriz conceptual que bebe de diferentes fuentes. Esta mirada supone, por un lado, que el individuo construye el conocimiento en relación con el ambiente y, por otro, que estos procesos de construcción de conocimiento son graduales e incrementales. Asimismo, asume que los cambios en la comprensión conceptual pueden interpretarse a la luz de entendimientos previos. Es decir, el conocimiento sería un proceso constructivo a todos los niveles y necesitaría disponer de ideas previas organizadas, independiente de su veracidad científica. Esto implicaría la participación activa del sujeto que aprende, que se acerca a la realidad a través de sus conocimientos anteriores y la interpreta a través de ellos; en consecuencia, aprender implicaría

la construcción de sistemas de significados. Esta postura reconoce que no existe conocimiento independiente del conocedor y, por tal razón, renuncia a la noción empirista de que el conocimiento solo está en los objetos.

En el caso específico de los museos, el intento por desarrollar la propuesta constructivista ha mostrado que no es una tarea fácil, pese a la existencia de una gran cantidad de reflexiones teóricas en diferentes contextos, que han tratado de identificar un conjunto de elementos que estarían en juego en la experiencia que tiene el visitante en el museo (Hein, 1998; Jeffery-Clay, 1998; Anderson, 1999; Anderson, Lucas, Ginns, 2003). Asimismo, el reto que propone el constructivismo ha llevado a preguntarse cuál es el papel de los diseñadores y guías en la construcción de significados que tendrían los visitantes. Para ello se ha buscado indagar qué actividades, espacios y características deberían tener los escenarios para que los visitantes construyan su propia experiencia. En este camino existen investigaciones que pretenden comprender cómo es posible ayudar a que el público del museo pueda construir significado (*meaning-making*), involucrándose y usando más tiempo en el museo y sus exhibiciones (Humphrey y Gutwill, 2005; Allen, 2004).

Osborne (1998) hizo una interesante crítica sobre esta mirada: identificó que, con frecuencia, en los museos existe una confusión entre aprendizaje y activismo, por causa de la idea de una participación activa e individual del visitante que lleva a pretender que las exposiciones pueden contar una historia por sí mismas (sin mediación), abordando temas extraños, desconocidos y en contravía del sentido común, sobre los que el público debería construir significado. Tal vez sea esta la razón de las frecuentes respuestas de los visitantes sobre las exhibiciones como “divertidas” o “extraordinarias”, aunque la mayoría de ellos no identifican relaciones entre lo vivido en el museo y sus experiencias cotidianas fuera de los muros de este escenario (Allen, 2004).

El panorama anterior evidencia la existencia de un conjunto de perspectivas en discusión y continua reestructuración, que harían parte de la configuración de un campo de investigación. Estas circunstancias permiten identificar algunos puntos de interés para el presente trabajo, pues evidencian aspectos problemáticos que quisiera explicitar sucintamente.

El primer punto sobre el que hay que llamar la atención está relacionado con el papel que juegan los objetos en el contexto del museo y la superficialidad en la que se puede caer si estos se analizan bajo los mismos parámetros usados en la escuela. Una cosa es usar “objetos” en el contexto de un propuesta didáctica mayor —que envuelve un profesor y un ambiente controlado— y otra cosa son las iniciativas que responsabilizan a los artefactos museográficos de la totalidad, o por lo menos de la mayor parte, de una propuesta pedagógica, como sucede generalmente en los museos.

Además el museo, como una relación de objetos y público (binomio que se pone en juego), explicita el papel de la exposición como organizadora del espacio en el que sucede este encuentro; por tanto, existe una articulación entre contenido y espacio, que obliga al visitante a hacer un recorrido para apropiarse un mensaje. Es por ello que una exposición es productora de mediaciones sociales y configura relaciones de poder. No obstante, no hay un único mensaje en los artefactos interactivos: hay tantos mensajes como grupos involucrados. Porque, de un lado, hay resistencias de los públicos que transgreden los guiones predefinidos (rompen o usan de maneras insospechadas los artefactos, siguen rutas diferentes, sobrepasan barreras, etc.). Y de otro, las ideas a comunicar por el equipo de diseñadores, educadores y científicos, que desarrollan los objetos, están sometidas a la flexibilidad interpretativa (dentro y fuera del escenario). Así, existen varias nociones de funcionamiento del museo, y comprensiones diferentes sobre qué es ciencia y tecnología y el papel de esta en un imaginario de sociedad. De lo anterior se deriva un conjunto de relaciones

epistemológicas, políticas, culturales y educativas que se encuentran imbricadas en una exposición interactiva.

Finalmente, hay un punto que se hace explícito en relación con los escenarios informales de educación, por causa de la creciente necesidad de definir sus objetivos socio-políticos y, por consiguiente, sus propuestas educativas, reconociendo las diferencias y posibilidades de complementariedad que tienen con la escuela. En este sentido, siguiendo la crítica de Resnick (2004), el uso de palabras como *edutainment* (edu-entretenimiento) para referirse a lo que sucede en los museos, propone una distorsión de la idea de educación y aprendizaje, como si fuese una amarga medicina que necesita... “endulzarse con entretenimiento para que sea digerible” (p. 1). Asimismo, sería necesario discutir las ideas crecientes que argumentan que el 95% del conocimiento en ciencia se aprende fuera de la escuela, haciendo una apología al papel educativo que tendrían los escenarios informales como los museos (Falk y Dierking, 2010). Aunque esta idea pueda ser válida en otros contextos, debería problematizarse y situarse antes de asumirse como idea universal, pues, en nuestras realidades, muchos museos existen gracias a que existe la escuela y, aunque la escuela tenga serios problemas, sigue siendo una esperanza para alcanzar la equidad en nuestras sociedades, que no han conseguido superar las diferencias e inequidades con respecto al acceso al conocimiento.

## Un modelo comprensivo de la dimensión educativa en los museos

Como se ha señalado antes, existe un conjunto de relaciones que se configura cuando se construye y coloca un artefacto o exposición en el museo. Esto implica que, para construir una propuesta educacional en el museo, es necesario tener clara una teoría sobre el conocimiento (una comprensión de cómo se produce el conocimiento) y una teoría sobre la enseñanza-aprendizaje. Además

de estos dos componentes señalados por Hein (1998), existe un componente articulado con la concepción de diseño del objeto/artefacto que define cómo y para qué será usado el objeto, cómo será comunicado el mensaje y qué público podría usarlo. A continuación, desarrollo las dimensiones propuestas por Hein (1998), para después hacer la articulación con el tercer componente de diseño que propongo como complemento de los dos anteriores.

## Sobre la epistemología

La teoría del conocimiento es central para la construcción de una propuesta educacional, en la medida en que se pregunta ¿qué es conocimiento y cómo se produce?; además, problematiza el estatus ontológico de los contenidos y objetos/artefactos del museo. Por ejemplo: las exhibiciones buscan presentar “la realidad (fenómeno) tal como es” o proveer herramientas para que el visitante la interprete y pueda discutir sus opiniones con otros (intersubjetividad). La pregunta sobre el conocimiento ha sido permanente en la filosofía, así como la indagación por si el conocimiento se encuentra afuera en los objetos, si está en la mente de los sujetos o si es una mezcla inseparable de las dos situaciones anteriores. Posicionarse de un lado u otro implica asumir cómo se produce y se comparte este conocimiento.

Históricamente, en el pensamiento occidental han existido dos posiciones opuestas en las teorías epistemológicas. De un lado, un grupo de teorías afirman que el mundo «real» existe independiente del sujeto que conoce. Esta posición estaría representada en el mito de la caverna de Platón, quien defiende que nuestras precepciones del mundo son una mala imitación de la idea real y que el diálogo y la discusión (no la experimentación) podrían acercarnos a entender la verdadera idea (Hein, 1998; Hessen, 1979). De otro lado, el conocimiento estaría en la mente de los sujetos y no corresponde necesariamente con nada que se encuentre afuera en la naturaleza. En este sentido, no hay “leyes de la naturaleza” o generalizaciones, excepto

en la mente de las personas que inventan estas visiones. En este camino de argumentación, cuando se habla de un objeto real, se habla de la percepción del objeto.

Estas dos posiciones en relación con la educación fueron criticadas por nociones educacionales que proponían visiones híbridas entre ellas. En este sentido Freire (2001) escribiría: “Una educación, fundada en una o en otra de estas formas de negar al hombre no conduce a cosa alguna. Es preciso verlo, por lo tanto, en su interacción con la realidad, que siente, percibe, y sobre la cual ejerce una práctica transformadora” (p. 86). Estos dos extremos, según Hein (1998), configuran una línea recta en relación con las diferentes teorías del conocimiento, cuyos límites se encuentran, de un lado, con un conocimiento independiente del aprendiz y, del otro, con un conocimiento construido por los aprendices, tanto personal como socialmente. Es decir, de un lado se ubicarían las tendencias basadas en el descubrimiento y, del otro, las propuestas constructivistas.

## Sobre las teorías del aprendizaje

Las teorías de aprendizaje también podrían organizarse en un continuo que va desde una noción de aprendizaje basada en la transmisión-absorción, hasta un aprendizaje que propone una participación activa del aprendiz, quien lidera la reestructuración de los significados construidos en la mente. En el primer caso, los individuos aprenden a través de la información que se les trasmite. Este proceso sucede lentamente, bajo una didáctica expositiva apoyada por un guía que cuenta con una gran cantidad de conocimiento y cuyo papel pareciera ser el de “llenar” la cabeza de los visitantes. Freire (2005) llama a este modelo “educación bancaria”, al comparar la educación con un banco.

En el segundo caso, los relativamente recientes trabajos empíricos de Piaget y sus seguidores, los trabajos desde una perspectiva socio-cultural de Vygotsky y sus continuadores, los escritos de Dewey en EUA, las prácticas y

reflexiones de Freinet en Francia y de Freire en América Latina, entre otros, enfatizan en la activa participación de la mente en el aprendizaje y reconocen que el aprendizaje no es una simple adición de información. Señalan, por el contrario, que este conlleva la transformación de esquemas mentales que involucran una participación activa de las personas que aprenden, que construyen significados permanentes sobre la realidad. Similar a las teorías del conocimiento, las teorías educacionales también podrían representarse, según Hein (1998), con una línea recta que describiría un continuo, que conectaría los dos extremos descritos anteriormente.

## Sobre las concepciones del diseño en los objetos

En relación con el diseño, que abordaré desde el punto de vista educativo, también es posible describir dos posturas opuestas. De un lado, un ambiente diseñado para una enseñanza principalmente verbal y centrada en el docente como actor; por tanto, se dispone de un espacio jerarquizado en términos visuales y acústicos. Un buen ejemplo de esta postura en la educación formal se encuentra aún en las llamadas cátedras magistrales, que no han cambiado significativamente en los últimos siglos, en términos de su estructura y funcionalidad. En el caso de los museos, corresponde al museo tipo galería, que se caracteriza por intentar exponerlo todo, por organizar y clasificar los objetos a partir de criterios científicos, sin que exista, generalmente, una explicación (García-Blanco, 1999). Estos escenarios suponen una formación de los visitantes capaz de interpretar lo expuesto. Con lo cual, en un recorrido guiado se informa al público sobre cómo ver y comprender los objetos, que son concebidos como poseedores del conocimiento bajo una noción de ciencia empirista.

Del otro lado, se ubica la virtualización del museo. En este sentido opuesto a la posibilidad de interactuar con un objeto real, único, valioso y, en algunos casos, “divinizado”, se interactúa con una representación virtual; dentro de esta perspectiva existen por lo menos tres tipos de museos. El

primer grupo, aprovecha las herramientas de internet para complementar la visita de sus públicos, como sucede en el Exploratorium. En su página web es posible encontrar un sinnúmero de actividades que profundizan en las temáticas de sus exhibiciones orientadas a diferentes públicos (padres, jóvenes, profesores, científicos, entre otros).

Un segundo grupo corresponde a los que hacen una re-construcción física del museo presencial. Aquí la idea es traspasar el contenido presencial a la web, con el objetivo de hacer una visita virtual. Un buen ejemplo es el proyecto brasileiro Era Virtual, que nació en el 2008 y ya cuenta con más de 15 museos brasileros virtualizados en diferentes estados del país. Y, finalmente, está el grupo que desarrolla actividades totalmente virtuales, que algunas veces no tienen relación con las exhibiciones físicas o son independientes del contenido. Esto podría significar una reinención del museo, que pretende configurar una nueva experiencia a través del uso de tecnologías de información y comunicación, proponiendo diferentes tipos de interacción, como juegos en línea, coautoría de exposiciones, configuración de espacio virtual, entre otras posibilidades.

Esta tendencia a la virtualización pone en discusión la noción de interactividad, que se ha convertido en la columna vertebral de los actuales museos de ciencia. Respecto a esta discusión, es posible ubicar dos perspectivas al menos. De un lado, una noción que reconoce al objeto o exhibición real en sí mismo como interactivo en diferentes formas (Manovich, 2001). Wagensberg (2005) ve esta idea como el fundamento de la “interactividad total” y la concibe de tres tipos: interactividad manual (hands on), basada en el experimento; interactividad mental (minds on), basada en el reto, el cuestionamiento y la reflexión; y la interactividad cultural (hearts on), que es la conexión a través de un aspecto emotivo. La otra noción se puede identificar en el trabajo de Chis Crawford (2003). Para este autor, la interactividad es la idea base de la computación, en donde existe una interacción humano-computador. En este

sentido, los desarrollos conocidos como realidad virtual y realidad aumentada son ejemplos de las tecnologías que se usan en varios museos. En el primer caso, el participante está totalmente inmerso y es capaz de interactuar con un mundo completamente sintético. En el segundo, la realidad aumentada enriquece el mundo real con elementos virtuales (contenido, imágenes, etc.), generados mediante computador, que coexisten con los objetos reales en un mismo espacio (Milgram y Kishino, 1994).

Estas tres dimensiones podrían representarse en un sistema ortogonal, que configura ocho tipos diferentes de propuestas educacionales en los museos. Cada una toma posición con relación a los tres ejes descritos: epistemológico, aprendizaje y diseño. El diagrama se ilustra en la figura 1.

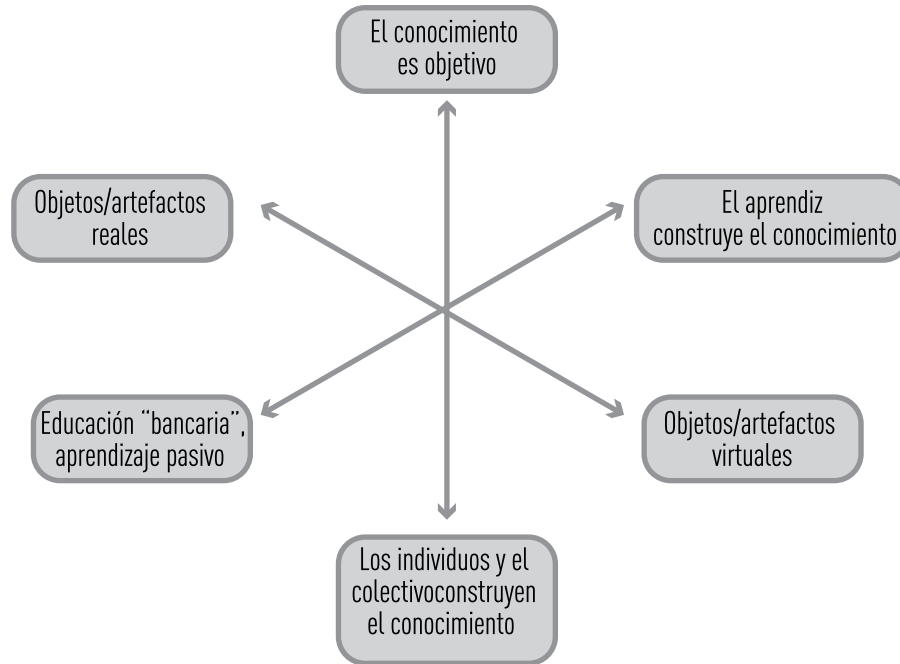
He incluido una dimensión de diseño en la propuesta de Hein (1998), pues el papel que juegan los artefactos es central en el museo. Muchos autores reconocen que el museo se configura a través de la relación entre los objetos/artefactos y el público, aunque actualmente exista un reconocimiento importante de los visitantes (García-Blanco, 1999; Pastor, 2004; Alderoqui, y Pedersoli, 2011). En efecto, los trabajos de Leontiev (2004) identifican cómo la mediación de instrumentos (objetos) altera por completo el flujo y la dinámica de una actividad que antes se hacía sin mediación o con otro instrumento de mediación, sea técnico o psicológico.<sup>4</sup> En esta dirección, por ejemplo, Betancourt (2009) propone la idea de “diseño de caja blanca”, desde la que insinúa la relación entre posturas epistemológicas, aprendizaje y diseño en los museos.

## Consideraciones finales

Al incluir el eje de diseño en la construcción de una propuesta educacional, busco mejorar la comprensión de

4 Leontiev (2004) usa los trabajos de Vygotsky (2001), quien distingue dos tipos de instrumentos: los técnicos (artefactos que hacen parte de nuestro contexto) y los psicológicos (principalmente el lenguaje).

Figura 1. Propuestas educacionales en los museos



los fenómenos educativos presentes en los museos de ciencia. Sin embargo, a continuación, explicito algunos puntos sobre los que quisiera llamar la atención.

Con respecto a las teorías del conocimiento (epistemología) como uno de los elementos constitutivos de la propuesta educacional, sería necesario poner en discusión la dimensión política inserta en la epistemología. Así, preguntas tales como dónde se produce el conocimiento, cómo y quiénes lo validan, y para qué se produce tienen relación directa con el poder. Por tanto, si reconocemos que el museo de ciencias es una institución cultural y que, por ende, tiene una relación directa con el contexto en el que está incluido, tendríamos que abogar por construir museos de ciencias que reconozcan otras epistemologías y que eviten su transformación en no-lugares en el sentido propuesto por Augé (1992); es decir, como escenarios que muchas veces carecen de identidad y, en consecuencia, una vez en ellos, no se sabe en qué contexto cultural se está (Pérez-Bustos, 2010). En este sentido, la idea de poner en diálogo el museo y la comunidad no es nueva. Así, el fundador y director del Museo de Newark<sup>5</sup> John Cotton Dana (1999), quien trabajó junto a Dewey impulsando la educación progresista, defendía que los museos debían basarse en las comunidades antes que en las disciplinas científicas.

<sup>5</sup> <http://www.newarkmuseum.org/>

Asimismo, articuladas con la epistemología, encontramos las cuestiones planteadas en el siglo pasado por Whitehead (1994). Este autor propone la existencia de una bifurcación de la naturaleza, una separación entre la experiencia (sentimiento, emoción, vivencia) e intelección (conocimiento científico). Los estudios feministas contemporáneos también han expresado esta crítica, mostrando que el género atraviesa estas dos miradas (Haraway, 1991; Harding, 2004). Esto pone de manifiesto la urgencia de pensar cómo el museo de ciencias, en tanto que escenario en el que podemos vernos a nosotros mismos, permite conciliar estas dos realidades que tradicionalmente han estado separadas en las ciencias que hasta ahora conocemos. Un privilegio

Respecto a las teorías de enseñanza-aprendizaje, en los museos se ha privilegiado el aprendizaje sobre la enseñanza. De hecho, son numerosas las publicaciones que hablan del "aprendizaje en los museos" antes que de "la educación en museos". Este uso de la palabra «aprendizaje» indica un mayor enfoque en estos procesos y los resultados que tendrían los diferentes públicos en el museo. Esto también está articulado con la influencia que han tenido en los museos tanto las ideas de desescolarización de la sociedad como el cambio de una enseñanza inspirada en el maestro a una enseñanza centrada en el que aprende (Hooper-Greenhill, 2007). Aunque esta situación no es exclusiva de los museos, la relación que estos escenarios mantienen con la sociedad los obliga a pensar más allá de sus muros. Por tanto, en las ciudades latinoamericanas en donde fácilmente se pasa del millón de habitantes, sería consecuente pensar un sentido más amplio y distribuido de educación para el museo, pues es más fácil que el museo se desplace y encuentre un lugar en las diferentes comunidades que llevar al museo un amplio sector de la población que no va por razones socio-económicas y de movilidad.

La situación planteada hasta aquí se relaciona con el sentido de la educación y el papel que el museo juega en relación con ella, que con frecuencia se desdibuja en la aplicación

y concepción de las teorías educacionales, habitualmente más preocupadas por el cómo y el para quién. Así, no es suficiente reconocer que el aprendiz es un participante activo en la educación y, por ende, es capaz de construir su propio conocimiento, pues la educación no es solo el medio por el que la sociedad disemina la cultura para que ella perdure por más de una generación. En realidad, es simultáneamente el proceso por el que se socializan nuevos miembros de la sociedad. Por esta razón, es un proceso social con objetivo político y, por tanto, también están en juego el qué y el para qué enseñar o aprender.

Acorde con lo anterior, en comunidades inequitativas, tanto en lo socio-cultural como en lo económico, las respuestas a esas preguntas conducen a la necesidad de una educación como medio de transformación. Por ello, los procesos de enseñanza-aprendizaje deberían permitir la reflexividad de los sujetos involucrados en el proceso, así como posibilitar dinámicas crítico-transformadoras frente a las circunstancias en que están inmersos. Esto significa un entendimiento de las contradicciones (decodificación) y una problematización de la realidad orientada a superar una situación (problema) mediada por cierto nivel de consciencia (Freire, 2005). En este orden de ideas, el papel educativo del museo estaría orientado a ayudar en procesos de transformación antes que contribuir en la perpetuación de las inequidades.

Por último, está el eje que he llamado “de diseño” y que relaciono directamente con los artefactos/objetos construidos y usados en el museo con una finalidad última de carácter educativo. En este caso, no es claro cómo se configuran las agencias educativas<sup>6</sup> de estos dispositivos

6 La idea de agencia propone que el mundo material (artefactos) nos empuja para hacer ciertas cosas debido a su diseño y estructura. Aunque seamos libres de interpretar el significado de esos artefactos, no podemos modificar las condiciones de uso que nos proponen. Por ejemplo, no podemos hacer que la batería de nuestro celular funcione permanentemente sin ser cargada (Latour, 1997). Así, comprendo que una agencia educativa es una característica central de un material educativo que presupone y dirige maneras de uso. Un buen ejemplo son las salas de aula que tienen sillas ancladas en el piso y orientadas en dirección al tablero. Esta distribución espacial obliga a cierto tipo de didáctica, pues no es posible mover las sillas para hacer una discusión u organizar un círculo de discusión.

interactivos ni cómo se configuran socialmente los grupos de actores, tanto al interior como al exterior de los museos y centros interactivos de ciencia.

A partir de aquí, parece existir la idea de que la dimensión educativa es totalmente impuesta sobre el objeto, desconociendo que el artefacto es también un producto cultural (Cole, 1999; Leontiev, 2004). De este modo, existe el supuesto de que esta dimensión sería un elemento externo al artefacto, configurada solo en la interacción con el público del museo. Esa situación implica una aparente neutralidad de los objetos (en sí, como en su uso), lo que deja de lado las intencionalidades y negociaciones políticas, socioculturales, económicas, entre otras, embarcadas en su construcción.<sup>7</sup> En este sentido, sería necesario tanto identificar la manera en que estos se leen, dependiendo del contexto sociocultural, como comprenderlos política y críticamente, desde el punto de vista del que fueron construidos (Philip et. al, 2012).

Lo propuesto en esta reflexión sugiere un campo novedoso de investigación educativa en los museos, que buscaría reconocer y analizar el lugar de enunciación de los actores involucrados. Desde aquí, el artefacto como resultado final de un proceso de diseño y construcción sería una producción de conocimiento parcial y posicionada (Suchman, 2009). Es decir, se situaría desde la subjetividad de los involucrados en el proceso, las agencias configuradas en los artefactos y por ideologías en una escala geopolítica que se sedimenta históricamente<sup>8</sup> y que, a su vez, están mediadas por la cultura y el conocimiento tanto tácito como explícito, con el que se cuenta en el momento de su concepción y desarrollo (Collins, 2010).

7 Los estudios sociales de la tecnología (Bijker, Hughes y Pinch, 1987; Bijker y Law, 1997) han señalado y visibilizado estos componentes.

8 Siglos de dinámicas políticas, ideológicas y socioculturales que definen jerarquías étnico-raciales de las poblaciones, diferenciaciones de género, de clase, etc., han construido las relaciones de poder, como lo han mostrado los trabajos del Grupo Modernidad/Colonialidad latinoamericano (Castro-Gómez y Grosfoguel, 2007).

## Bibliografía

- Alderoqui, S. y Pedersoli, C. (2011), "La educación en los museos: de los objetos a los visitantes", Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Allen, S. (2002), "Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration", en: Leinhardt, G.; Crowley, K.; Knutson, K. (eds.). En *Learning Conversations in Museums*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, pp. 259-303.
- Allen, S. (2004), "Finding Significance", San Francisco: The Exploratorium.
- Anderson, D. (1999), "The Development of Science Concepts Emergent from Science Museum and Post-visit Activity Experiences: Students' Construction of Knowledge" [tesis doctoral], Brisbane-Australia, Queensland University of Technology, Doctor of Philosophy.
- Anderson, D., Lucas, K. y Ginns, I. (2003) "Theoretical Perspectives on Learning in an Informal Setting", en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 40, núm. 2, pp.177-199.
- Ash, D. (2003), "Dialogic Inquiry in Life Science Conversations of Family Groups in a Museum", en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 40, núm. 2, pp. 138-162.
- Ames, M. A. (1985), "Desescolarizar el museo: una propuesta para ampliar el acceso a las colecciones", en *Museum*, Vol. XXXVII, núm. 145, pp. 25-31.
- Augé, M. (1992), "Los no lugares, espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad". Barcelona: Ed Gedisa.
- Betancourt, J. (2009), "De inclusión y otras cuestiones", en *Revista Museológica* [versión electrónica], vol. 11, núm. 20-21, disponible en <http://www.cienciayjuego.com/jhome/>, Recuperado: 27 de enero de 2012.
- Bijker, W., Hughes, T. y Pinch, T. (1987), "The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology", Londres: The MIT press.
- Bijker, W. y Law, J. (1997), "Shaping Technology Building Society: Studies in Sociotechnical Change", 2a ed. Londres: The MIT press.
- Bizerra, A. y Marandino, M. (2009), "A concepção de 'aprendizagem' nas pesquisas em educação em museus de ciências", en VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis-Brasil.
- Castellanos, P. (2008), "Los museos de ciencias y el consumo cultural. Una mirada desde la comunicación". Barcelona: Editorial UO.
- Castro-Gómez, S. y Grosfoguel, R. (2007), "El giro decolonial, reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global", Bogotá: Ed. Siglo del Hombre Editores, Universidad Central y Pontificia Universidad Javeriana.
- Cole, M. (1999), "Psicología cultural: una disciplina del pasado y del futuro". Madrid: Ed. Morata.
- Collins, H. (2010), "Tacit and Explicit Knowledge". Chicago: Ed. University of Chicago.
- Coombs, P. (1971), "La crisis mundial de la educación", Barcelona: Ediciones Península.
- Crawford, C. (2003), "The Art of Interactive Design: a Euphonious and Illuminating Guide to Building Successful Software", San Francisco: No Starch Press, Inc.
- Dana, J. (1999), "The New Museum: Selected Writings by John Cotton Dana, Newark Museum Association: Ed. the American Association of Museums".
- Falk, J., Heimlich, J.; Foutz, S. (2009), "Free-Choice Learning and the Environment", Reino Unido: Ed. AltaMira.
- Falk, J. y Storksdieck, M. (2005), "Using the Contextual Model of Learning to Understand Visitor Learning from a Science Center Exhibition", en *Science Education*. Vol. 89, núm. 5, pp. 744-778.
- Falk, J. y Dierking, L. (2000), "Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning". Walnut Creek: Ed. AltaMira.
- Falk, J. y Dierking, L. (2010), "The 95 Percent Solution: School is not Where Most Americans Learn Most of their Science", en *American Scientist*, Vol. 9, núm.6, pp. 486-493.
- Franco-Avellaneda, M. y Von Linsingen, I. (2011), "Popularizaciones de la ciencia y la tecnología en América Latina: mirando la política científica en clave educativa", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. XVI, núm. 51, pp. 1253-1272.
- Freire, P. (2001), "¿Extensión o comunicación? La concientización en el medio rural", 22ª México: Ed. Siglo XXI.
- Freire, P. (2005), "Pedagogía del oprimido", Buenos Aires: Ed. Siglo XXI.
- García-Blanco, A. (1999), "La exposición, un medio de comunicación". Madrid: Ediciones Akal (Arte y Estética, 55).
- Haraway, D. (1991), "Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza". Madrid: Ed. Cátedra.
- Harding, S. (2004), "Introduction: Standpoint Theory as a Site of Political, Philosophic, and Scientific Debate",

- en: S. Harding (ed.) *The Feminist Standpoint Theory Reader. Intellectual and Political Controversies*. Nueva York: Ed. Routledge. pp. 1-15.
- Hein, G. (1998), "Learning in the museum", Londres: Routledge.
- Hessen, J. (1979), "Teoria do conhecimento". 7ª ed. Coimbra: Ed. Armênio Amado.
- Hooper-Greenhill, E. (2007), "Museums and Education: Purpose, Pedagogy, Performance". Nueva York: Routledge.
- Humphrey, T. y Gutwill, J. (2005), "Fostering Active Prolonged Engagement: the Art of Creating APE Exhibits". San Francisco: The Exploratorium.
- ICOM. (2007, 3 de diciembre), Estatutos ICOM. [Versión Electrónica], disponible en <http://icom.museum/statutes.html>, recuperado: 27 de enero de 2012.
- Jeffery-Clay, K. (1998), "Constructivism in Museums: How Museums Create Meaningful Learning Environments", en *Journal of Museum Education*, Washington, vol. 23, núm. 1, pp. 3-7.
- Latour, B. (1997), "Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts", en: Wiebe E; Bijker and John Law, (eds.). *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Londres: Ed. MIT Press, p. 225-258.
- Leitão, P. Y Albagli (1997), "Popularización de la ciencia y la tecnología: una revisión de la literatura", en Martínez, E. Y Flores J. (comps.) *La popularización de la ciencia y la tecnología, reflexiones básicas*, México: Ed. Fondo de cultura económica, pp.17-37.
- Leontiev, A. (2004), "O desenvolvimento do psiquismo". San Pablo: Centauro Editora.
- Manovich, L. (2001), "The Lenguaje of New Media", Londres: Massachusetts Institute of Technology.
- Marandino, M. (2007), "É possível estudar aprendizagem nos museus de Ciências?", en: Roberto Nardi. (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. San Pablo: Escrituras Editora, pp. 41-50.
- Milgram, P. y Kishino, F. (1994), "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays", IEICE (Institute of Electronics, Information and Communication Engineers) *Transactions on Information and Systems*, Special issue on Networked Reality, Vol. 77, núm, 12, pp. 1321-1329.
- Nascimento, G. y Rezende, M. (2010), "A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas", en *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, Vol. 15, núm.1, pp. 97-120.
- Osborne, J. (1998), "Constructivism in Museums: a Response", en *Journal of Museum Education*, Washington, vol. 23, núm. 1, pp. 8-9.
- Osborne, J. y Dillon, J. (2007) "Research on Learning in Informal Contexts: Advancing the field?" en *International Journal of Science Education*, Vol. 29, núm. 12, pp. 1441-1445
- Pastor, M. (2004) "Pedagogía Museística, nuevas perspectivas y tendencias actuales", Barcelona: Ed. Ariel.
- Pérez-Bustos (2010), "Los márgenes de la popularización de la ciencia y la tecnología: conexiones feministas en el sur global". [Tesis doctoral] Bogotá-Colombia, doctorado interinstitucional UPN-UNIVALLE-UD, doctorado en educación.
- Philip, K; Irani, L; Dourish, P. (2012), "Postcolonial Computing: a Tactical Survey", en *Science, Technology & Human Values*, Vol. 37, núm. 1, pp. 3-29.
- Resnick, M. (2004), "Edutainment? No Thanks. I Prefer Playful Learning", en *Associazione Cicita*. [Versión Electrónica], disponible en: <http://www.media.mit.edu/~mres>. Recuperado: 27 de enero de 2012
- Rodríguez, M. (2008), "Origen de la institución museal en Colombia: entidad científica para el desarrollo y el progreso", en *Cuadernos de curaduría Museo Nacional de Colombia [Versión Electrónica]*, núm. 6, disponible en: <http://www.museona-cional.gov.co/cuadernos/6/institucion.pdf>. Recuperado: 27 de enero de 2012.
- Suchman, L. (2009), "Agencies in Technology Design: Feminist Reconfigurations", en *Online Proceedings of the 5th European Symposium on Gender and ICT*. University of Bremen.
- Strong, Sir R. (1983), "El museo como símbolo de comunicación", en *Museum*, Vol. XXXV, núm. 138, pp. 75-81.
- Vygotsky, L. (2001), "A construção do pensamento e da linguagem", San Pablo: Martins Fontes.
- Wagensberg, J. (2005), "The 'Total' Museum, a Tool for Social Change", en *História, Ciências, Saúde: Manguinhos*, Río de Janeiro, vol. 12, suplemento, pp. 309-321.
- Whitehead, A., (1994), "O Conceito de Natureza", San Pablo: Martins Fontes.
- Wöhler, V. y Harrasser, D. (2011), "Playful Experiments: Gendered Performances in a Children's Museum", en *Science as Culture*, vol. 20, núm. 4, pp. 471-490.



# RELACIONES DE COMPLEMENTARIEDAD MUSEO-ESCUELA: una mirada desde cuatro instituciones museísticas de Medellín

---

Universidad de Antioquia, Medellín - Colombia

# resumen

En este texto se presentan los resultados de una investigación sobre la relación Museo-Escuela que toma como referente la institución museística. Para esto se seleccionaron cuatro museos de la ciudad de Medellín (Parque Explora, Museo Interactivo EPM, Museo Universitario-MUUA y el Jardín Botánico). Se entrevistó a directivos y personal encargado del área de educación de estas instituciones, enfocando las preguntas a los aportes de cada institución en el plano de las relaciones de complementariedad con las instituciones de educación formal. Los resultados muestran el común denominador de la concepción de los museos

como escenarios diseñados para la apropiación social, cultural y científica del patrimonio, y como espacios de aprendizaje informal. Se concluye que, por parte de los museos, existe un gran potencial representado en el patrimonio que administran y ofrecen, además de un gran interés por enriquecer las relaciones de colaboración y diálogo con la institución escolar.

**Palabras claves: relación museo-escuela, educación informal, rol del museo, educación formal, aprendizaje**

*In this paper, the results of a research on the relationship Museum-School are presented, taking the museum institution as a reference. In order to do this, four museums from the city of Medellín (Parque Explora, Museo Interactivo EPM, Museo Universitario MUUA, and the Jardín Botánico) were selected. Directors and personnel in charge of the educational areas of these institutions were interviewed, focusing questions on each institution's contributions on their complementary relationships with formal educational institutions. The results show the common denominator of the conception of museums as places designed for the social, cultural, and scientific appropriation of heritage, as well as informal learning spaces. We have concluded that a great potential exists in the museums, which is represented in the heritage that is administered and offered. There is also a great interest for enriching relationships of collaboration and dialogue with school institutions.*

*Keywords: informal education, museum-school relationship, role of museums, formal education, learning*

S

**oto, Carlos**

A

**ngulo, Fanny**

B

**otero, Nancy**

ción INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
ón INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
n INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN  
ÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investiga  
IGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación  
ACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN Invest  
ÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación investigación INVE  
nvestigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
CIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVE  
Investigación INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Invest  
ESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación Investigación  
N INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación IN  
stigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
t investigación Investigación Investigación Investigación INVESTIGACIÓN Investiga  
VESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Investigación investigación INVESTIGACIÓN  
gación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
NVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
stigación INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación  
tigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN  
gación INVESTIGACIÓN Investigación Investigación INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVE  
ción INVESTIGACIÓN investigación Investigación Investigación Investigación INVE  
INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN INVESTIGACIÓN Inve

# RELACIONES DE COMPLEMENTARIEDAD MUSEO-ESCUELA: una mirada desde cuatro instituciones museísticas de Medellín

## Introducción

Se comparte, con Sablon y Racette (1991), el que de tiempo atrás la Escuela perdió el monopolio de la educación. Han emergido y se han consolidado instituciones culturales y científicas, también denominadas museos, que se han posicionado como escenarios de investigación, innovación y divulgación del patrimonio material e inmaterial históricamente construido en las sociedades. En la actualidad existe un consenso sobre la definición de Museo, proporcionada por el Consejo Internacional de Museos, en los siguientes términos:

Un museo es una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad con fines de estudio, educación y recreo (ICOM, 2007).

La anterior definición, sin embargo, no da cuenta de la diversidad de expresiones en las que se concretan estas instituciones, reflejada en la arquitectura, las colecciones, las exposiciones, los públicos que atiende y las dinámicas científicas y culturales. Con el transcurrir de los años, los museos se han constituido en centros de interpretación y reflexión sobre la sociedad contemporánea, función que no es propiamente una prolongación del papel que han desempeñado respecto de las sociedades pasadas.

En las dos últimas décadas, los museos del mundo han experimentado un fuerte proceso de transformación. En el caso de los museos de ciencias y centros interactivos, se ha hecho evidente el cambio de concepción de espacio lúdico, recreativo y de esparcimiento de sus visitantes, a un concepto de museo de ciencia que sensibiliza y en donde se pueden poner en juego conocimientos científicos y tecnológicos. El papel educativo de los museos se ha dinamizado con la incorporación de una amplia gama de servicios para el público, que van desde conferencias, visitas guiadas, programas escolares, servicios de préstamo y programas itinerantes de entrenamiento docente, hasta el diseño de unidades móviles que acercan el museo a la escuela.

Pese a que la función educativa de los museos no es nueva, otra cosa se puede decir de la relación de colaboración entre estas instituciones y los centros educativos. Gracias a esfuerzos gubernamentales y al diseño de una política pública, cultural y educativa, en la última década se han desarrollado en el mundo experiencias exitosas de trabajo complementario entre estas dos instituciones. Un ejemplo de ello es el proyecto SMEC (colaboración entre museos y centros escolares para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias), financiado con recursos de la Unión Europea, concretamente del Programa Sócrates, que involucró ocho

museos de seis países de Europa (España, Bélgica, Alemania, Italia, Francia y Hungría). Este programa se encaminaba a profundizar las relaciones entre los museos y las escuelas, centrando la colaboración entre estas instituciones en varias dimensiones (Xanthoudaki, 2003), a saber:

- En materias de interés común, utilizando recursos disponibles en ambas instituciones (incluyendo las nuevas tecnologías).
- El desarrollo de redes escolares (tanto locales como otras más amplias) que trabajan sobre un tema, lo que permite el intercambio de experiencias y conocimientos, facilita establecer contactos con más de un museo (en cada localidad) y genera una mayor participación y transmisión de conocimientos.
- La difusión del trabajo que llevan a cabo centros escolares y museos, lo que posibilita que dicho trabajo se conozca, al mismo tiempo que pone sus resultados a disposición de otras instituciones.

En este ámbito podemos resaltar la experiencia alemana en materia de colaboración entre museos y escuelas, que ha redimensionado el papel del museo en esta interrelación, de dos maneras: el museo como clase especial, como una mera prolongación de la escuela, que utiliza los mismos métodos, y el museo como herramienta educativa, como un método de apoyo y un complemento del aprendizaje y la enseñanza escolar. (Weber, 2003).

Internacionalmente, el número de museos se ha incrementado en las últimas décadas de manera significativa. Solo en el área de los centros de ciencia, la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe (Redpop)<sup>1</sup> reporta la existencia de 102 instituciones dedicadas a la popularización y divulgación de la ciencia y la tecnología. En este campo, Colombia cuenta con un centro de ciencia y tecnología grande, dos medianos y

<sup>1</sup> <http://www.redpop.org/redpopasp/paginas/pagina.asp?PaginaID=11>, última visita realizada el 18/08/2012

diecinueve pequeños, para un total de veintitrés centros de ciencia y tecnología. Este dato resulta significativo en la medida en que ubica a Colombia en el tercer lugar en poseer un potencial educativo, científico y cultural de este género, después de países como México y Brasil.

Sin duda alguna, los museos constituyen hoy una oportunidad para la convergencia social y educativa, con capacidad de convocar poblaciones con diversos capitales socio-económicos y culturales, dentro de un esquema de inclusión y equidad. Existe una red de museos que opera como entramado cultural y científico, rico en contenidos y experiencias que complementan los esfuerzos que las instituciones educativas realizan en el plano de la formación, la educación, la enseñanza y el aprendizaje de las artes, las ciencias y las matemáticas. No obstante, esta interrelación no es visible en las ciudades y los actores educativos (directivos, profesores, estudiantes y padres de familia) no la han hecho consciente.

Con el fin de profundizar en las relaciones de complementariedad susceptibles de enriquecerse entre estas dos instituciones, se propuso la siguiente investigación, que abordó el tema desde el contexto de la institución museística, para dar respuesta a las siguientes cuatro preguntas:

- a. ¿Cuál o cuáles son las concepciones de complementariedad que tienen los museos con las instituciones educativas?
- b. ¿Qué percepciones posee el personal encargado de los museos sobre la cooperación entre estos y las escuelas?
- c. ¿Qué fortalezas (comunicativas, educativas, en recursos humanos, programas, entre otros) poseen los museos en el proceso de apoyo a las instituciones escolares?
- d. ¿Qué papeles juegan o podrían jugar los museos en el fortalecimiento de las relaciones de cooperación entre estos y la Escuela?

## Metodología

La investigación (Botero, 2011) fue de corte cualitativo y estuvo dirigida a indagar las concepciones y percepciones de funcionarios de museos de la ciudad de Medellín sobre la relación de complementariedad con la Escuela. Para este efecto se realizaron entrevistas semiestructuradas con directores y funcionarios encargados de la agenda educativa de los museos. Por otro lado, con la intención de conocer la oferta educativa de las instituciones museísticas, se elaboró un inventario de los programas educativos que los museos tienen a disposición del público escolar.

Los museos seleccionados fueron: el Parque Explora, el Museo Interactivo EPM (MIEPM)<sup>2</sup>, el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe y el Museo Universitario Universidad de Antioquia (MUUA). Dentro de los criterios que se utilizaron para seleccionar estas cuatro instituciones, se contemplaron aspectos relacionados con el tamaño de las instituciones, el potencial —en cuanto oferta de experiencias educativas— y la importancia en el contexto local. La muestra de museos se concentró en el área de las ciencias naturales y la tecnología.

El procedimiento utilizado para recoger la información incluyó el contacto previo con los directores y encargados de los museos seleccionados, la entrega del cuestionario sobre el que se realizarían las entrevistas y la visita posterior, que fue grabada.

Como técnica utilizada para organizar y analizar la información, se utilizaron las redes sistémicas (Bliss & Ogborn, 1985; 1983). La red sistémica permite recopilar la mayor cantidad de información posible de una manera compacta; además facilita estudiar las expresiones desde puntos de vista diferentes, ya que son estructuras que muestran la dependencia o independencia entre las ideas, sentimientos, valores, nociones, expresiones, etc. (Jorba & Sanmartí,

<sup>2</sup> Este museo cerró sus puertas en el 2010; fue reconceptualizado e inaugurado en el 2012 con el nombre de Museo del Agua.

1994). Como lo indica Bliss (1979), “Detrás de las palabras escritas en el contexto de una frase hay un significado no directamente expresado por las palabras. El análisis sistémico pretende representar este significado de los sistemas de palabras mediante las redes”.

## Respuesta a las preguntas de investigación

A continuación se hace una presentación de los resultados encontrados en la investigación, para lo que se optó por dar respuesta a cada una de las cuatro preguntas de investigación. Para este efecto se presentan los aspectos coincidentes, como los matices que ofrecen las diferentes instituciones sobre los aspectos interrogados.

### ¿Cuál o cuáles son las concepciones de complementariedad que tienen los museos con las instituciones educativas?

Atendiendo a los diálogos con los directores y encargados de las áreas de educación de los museos, la complementariedad entre las instituciones museísticas y la Escuela puede ser muy amplia y de diversos aspectos: educativo, cultural o comunicativo. El Parque Explora, por ejemplo, se ve como un complemento pedagógico y como un dispositivo educativo utilizado para interactuar con el estudiante y desarrollar relaciones cálidas que permitan recrear, a través de experimentos, lo que en clase se ha enseñado o, mejor aún, clarificar los fenómenos y teorías abstractas que deben apropiarse por fuera del aula. En esta medida, el Parque Explora es de gran ayuda para las instituciones de educación formal y, de hecho, se ve como una institución que ofrece espacios para la educación formal, así como educación informal.

Por otro lado, el MUUA genera complementariedad con las herramientas que ha puesto al servicio de la comunidad educativa para el proceso de formación de individuos y desarrollo del conocimiento. Dentro de dichas herramientas se pueden mencionar las maletas viajeras —proyecto muy

conocido, en el que el museo trabaja constantemente—, tanto en actualización como en modernización, de acuerdo con el currículo, las necesidades y las demandas de las instituciones.

El MIEPM también cree ser un complemento al quehacer pedagógico, desde la educación no formal, que apoya el currículo. Es necesario destacar la forma como se clarifica y concreta esta relación, ya que el museo logra ser un educador no formal y en ocasiones también formal a través de un eficaz sistema comunicativo. Además, apoya las escuelas mediante herramientas educativas, didácticas y pedagógicas.

El Jardín Botánico se ve suplementario a la Escuela en la medida que imparte educación informal por medio del disfrute y el placer, con el objetivo de que el estudiante mire, observe y se pregunte. Los espacios que permiten generar preguntas son importantes contextos de complementariedad para la Escuela, ya que esta, por su organización y normal discurrir, no siempre propicia la pregunta ni la curiosidad. Por esa misma razón, la Escuela en ocasiones se torna demasiado plana para atraer y contener a sus estudiantes. Es allí donde la propuesta del Jardín Botánico puede tomar mayor fuerza, implementando el aprendizaje impulsado por la motivación.

### ¿Qué percepciones posee el personal encargado de los museos sobre la cooperación entre estos y las escuelas?

En relación con la cooperación entre los museos y las escuelas, los encargados de las áreas educativas confirman que este es un punto fundamental en las políticas de los museos y es racional, ya que del interés conjunto nacen las estrategias para llevar a cabo proyectos y planes educativos que serán de mutuo beneficio para las instituciones y la comunidad. Además, en términos generales, el interés del museo se evidencia en la preparación y organización de temáticas que tienen en cuenta al público escolar, y en la

motivación de la escuela, en la medida que demanda dichos espacios y programaciones como parte del proceso de aprendizaje y enseñanza.

De manera particular, el MUUA se valora como potencialmente importante para la Escuela, lo que genera la necesidad de trabajar de manera pausada, reflexiva y en conjunto con la misma. El Museo Universitario es claro cuando dice que lo que busca es invitar al otro a vincularse; la idea no es pensar formas independientes para trabajar con este, sino hacerlo de manera mancomunada, fusionando ideas, conceptos y estrategias. Se puede deducir que la Institución Museística busca establecer un diálogo directo y horizontal con la Escuela, en el que ambas partes persiguen objetivos compartidos.

Ahora bien, para el Parque Explora es fundamental poseer un área dedicada a la Escuela dentro del Parque, para cumplir dos cometidos. El primero de ellos, trabajar de la mano de la Escuela para que se pueda lograr objetivos a largo plazo, en cuanto a construcción de ciudadanía, apropiación de saberes y conocimientos. El segundo, fortalecer principios como la tolerancia, la diversidad y el respeto. Estos son fundamentales en el desarrollo y fortalecimiento de una sociedad que quiera trascender barreras en la convivencia, el reconocimiento y el ejercicio humanístico.

El MIEPM muestra su compromiso de cooperación con la Escuela al orientar sus contenidos al público escolar en un 70%, ya que considera que son sus visitantes naturales y hacia quienes tiene mayor deber. El MIEPM anhela conseguir más cooperación y, para lograrlo, sería ideal poner en práctica la investigación en los museos, un aspecto fundamental para fortalecer la unión entre la educación informal y formal, superando de esa manera la concepción tradicional de educación, en la que la motivación del estudiante se esfuma por la repetición y el poco dinamismo en el proceso formativo.

Para el Jardín Botánico, lo fundamental es compartir más tiempo con la Escuela; es decir, desea que esta lo visite más

yo lo considere el “aula viva”, ya que, según su análisis, la “Escuela informal” presenta mejores resultados que la “Escuela formal”. En este sentido, se asume que sería óptimo que el aula se trasladara allí, ya que el Jardín Botánico es un lugar donde todo está vivo, palpante, donde no hay que tener láminas, ni imaginar las cosas, porque se tiene el bosque, la laguna, los árboles, las flores y la tierra. De acuerdo con lo anterior, para ellos es fundamental estrechar las relaciones de cooperación con la Escuela.

Los directores de los diferentes museos tienen concepciones muy similares con respecto a la cooperación Museo-Escuela. Lo fundamental para desarrollar “lazos de unión” es la comunicación y las estrategias de cooperación, con lo que se fortalecería la relación con las instituciones educativas, profesores y estudiantes. Con todos ellos se debe desarrollar un trabajo formativo, con el fin de mejorar las vivencias y las experiencias tanto en el Museo como en la Escuela.

El MUUA, por ejemplo, propone que se trabaje para generar un conocimiento más profundo entre la Escuela y el Museo. Resalta que, culturalmente, el Museo se ve como un almacén donde se guardan objetos viejos. En esa lógica, la Escuela necesitaría enterarse del verdadero papel de los museos, que implica una activa participación en el trabajo formativo y social, la formación cultural, la construcción de ciudadanía y la conservación del patrimonio como ejes fundamentales para desarrollar y mantener relaciones cooperativas entre el museo y las instituciones educativas.

En ese mismo sentido, es decir, en el de la comunicación permanente para desarrollar la cooperación entre estas instituciones, se encuentra el Jardín Botánico, que se concentra en la comunicación con entidades educativas y culturales, para lograr un objetivo primordial: fortalecer la enseñanza para conseguir una educación de calidad.

Por su parte, el MIEPM confirma que existe un interés en la cooperación tanto para ellos como para las escuelas y

lo dice basándose en el público escolar que lo visita, en los esfuerzos logísticos de maestros e instituciones educativas y en los esfuerzos educativos de los profesores para lograr objetivos de aprendizaje en sus estudiantes. Para responder a ello, el MIEPM ha diseñado metodologías, programas y temáticas pensando en su público escolar.

El Parque Explora evidencia un interés en el desarrollo o fortalecimiento de relaciones cooperativas, en la medida que alimenta la relación entre el Parque y las instituciones educativas. Reconoce que, evidentemente, existe mayor interés en algunas instituciones educativas, donde el trabajo desarrollado da cuenta de un verdadero compromiso, tanto de estudiantes, como de docentes y personal del museo. El Parque Explora busca que la visita al museo trascienda y que salgan preguntas y proyectos de investigación para los que se designan recursos y acompañamiento, para finalmente socializarlo en la Feria de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

### **¿Qué fortalezas (comunicativas, educativas, en recursos humanos, programas, entre otros) poseen los museos en el proceso de apoyo a las instituciones escolares?**

Los museos de la ciudad de Medellín se han ido preparando para los desafíos que imponen la modernidad, el constante cambio y la transformación de la sociedad. Los museos tienen claro que, si desean tener complementariedad con las escuelas, deben adaptarse al currículo y ofrecer una programación llamativa, no solo para el exigente público escolar, sino también para otros públicos.

Para el MUUA es importante involucrar a los estudiantes en sus colecciones y temáticas. Para ello usan la metodología de talleres y títeres para los más pequeños. Es evidente que se necesitan herramientas didácticas y creatividad para incluir a jóvenes y niños en los temas de ciencias naturales, artes visuales, antropología e historia.

Por su parte, el Parque Explora muestra una gran fortaleza en el diseño de programas y temáticas, ya que tienen, incluso, un área específica para su desarrollo y configuración llamada “Contenidos”. Además, algunos de los programas que ofrece están conectados con grandes acontecimientos dentro del Parque; por ejemplo, la Feria de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, cuyo evento final ocupa casi toda una semana de la programación del Parque.

Con la Feria se busca promover una cultura científica en niños, niñas y jóvenes, por medio de la participación en procesos de investigación desde el aula de clase. Otro gran proyecto del Parque Explora es “Maestros Amigos de Explora (MAE)”, que exige un gran compromiso de sus participantes, ya que se hacen publicaciones de sus trabajos y reflexiones alrededor de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Algunos de los programas del Parque Explora se ofrecen a niños, jóvenes o docentes, lo que implica que la población escolar es una de sus prioridades.

Con respecto al MIEPM, hasta hace poco los programas educativos estaban encaminados a temáticas como los servicios públicos: el agua, el gas, las telecomunicaciones y la energía, además se tenía muy presente el medio ambiente y su cuidado. Todo lo anterior corresponde a la misión que tienen las Empresas Públicas de Medellín y que se constituye en temas de concienciación y sensibilización que necesitan una mirada integral desde centros de aprendizaje y socialización como los museos.

Dentro de la lista de programas educativos que ofrece el Jardín Botánico no se especifica que estén dirigidos a la población escolar; no obstante, se puede apreciar que atienden a niños, jóvenes y adultos. Estos programas persiguen objetivos muy importantes, como despertar en el visitante la noción de descubrimiento y de encuentro con la naturaleza. Más aún, buscan la creación de una conciencia ecológica, es decir, una relación digna con el medio ambiente.



## ¿Qué papeles juegan o podrían jugar los museos en el fortalecimiento de las relaciones de cooperación con la Escuela?

En su gran mayoría, los directores de los museos coinciden en que cumplen un papel de apropiación social de diferentes tipos de conocimiento en los jóvenes; resaltan que cada museo lo piensa a través de sus colecciones y de sus respectivos “énfasis”. Por ejemplo, el Parque Explora resalta la ciencia y la tecnología como vehículos que fomentan el desarrollo a través de la apropiación social del conocimiento; también se percibe como un complemento pedagógico y como un dispositivo educativo, utilizado para interactuar con el estudiante y desarrollar relaciones cálidas que permitan recrear con experimentos lo que se ha enseñado en clase, o mejor aún, clarificar, con esas experiencias, los fenómenos y teorías abstractas que deben apropiarse por fuera del aula.

Por su parte, el Jardín Botánico habla del papel del Museo en el marco de las relaciones de cooperación para la educación de los jóvenes como una apropiación del espacio, de las zonas verdes y de la flora, en busca del cuidado, la conservación y el sostenimiento del medio ambiente. El Jardín Botánico, por considerarse museo vivo, tiene mayor interés en todo lo relacionado con la educación ambiental. Este interés puede evidenciarse en los programas que ofrecen a sus visitantes. Por ejemplo, uno de ellos es atisbar pájaros y árboles en miniatura. Además, en términos generales, los recorridos y los programas del museo vivo buscan sensibilizar a sus públicos hacia una relación digna con el medio ambiente.

De otro lado, el MUUA subraya la importancia del patrimonio histórico, antropológico y arqueológico con el que cuenta y a través del cual busca la apropiación social, con la expectativa de construcción de cultura y de ciudadanía, un gran reto no solo para la educación formal, sino para la educación informal. Una parte fundamental para el MUUA

es el mejoramiento de la calidad de vida y, con ella, de la existencia misma. Pero ¿cómo podría un museo lograr tan ambicioso proyecto? La respuesta está en la formación en valores y el desarrollo de la pertenencia y la comprensión de los patrimonios colectivos e individuales. Allí existe y, si no es así, debería existir un diálogo entre ambas partes que propicie la formación de ciudadanos con capacidad para la tolerancia, para el ejercicio democrático de razonar y argumentar, preparados para asumir los nuevos desafíos culturales.

Ahora bien, el área educativa del MUUA plantea, con respecto a su papel de Museo en la educación de los jóvenes, el fortalecimiento del trabajo cooperativo y la emergencia de nuevos interrogantes. Además propone un encuentro de ideas y conceptos, y considera que tiene la obligación de comunicar de muchas formas, convirtiéndose ésta en una manera de contarle al visitante lo que más le “conviene” de acuerdo a sus colecciones, exposiciones y temáticas.

Entendiendo el museo como un espacio de aprendizaje y también como una herramienta educativa, se activa la relación entre el Museo y las instituciones educativas. Esto es lo que piensa el MIEPM cuando propone que el papel del Museo en la educación de los jóvenes es apoyar el quehacer pedagógico y el currículo, a través de la educación no formal y de sus contenidos educativos y culturales. Y aunque la educación es informal, no por ello es menos seria. Esto lo precisa la dirección de la Fundación EPM, al decir que la salida escolar será “enriquecedora si los profesores ayudan a que los niños no la vean como un paseo, sino como una salida pedagógica”.

Queda claro que las instituciones museísticas que hicieron parte de la muestra son conscientes de su importante papel en la oferta de propuestas educativas y formas complementarias de aprendizaje de contenidos y experiencias significativas para acercarse a experiencias y vivencias que están fuera del alcance de la institución escolar.

## Conclusiones

Una de las motivaciones para realizar esta investigación fue la de establecer si los museos tenían un punto de vista complementario o diferente sobre la relación que, desde la institución escolar, se tiene sobre la institución museística. En efecto, los diferentes museos conceptualizan de manera distinta la relación con la Escuela, pero desde una perspectiva que complementa la mirada.

Los museos reconocen su enorme potencial educador, en la medida que poseen contenidos y ofrecen experiencias educativas diferentes a las que puede ofrecer la Escuela. Es evidente el posicionamiento consciente de los museos en el modo informal de la educación, lo que implica alcanzar objetivos de aprendizaje distintos a los que ofrecen las instituciones formales.

Además, en las respuestas de los directivos y personal encargados del área de educación de los museos, se ve claro que apuntan a la formación en valores y principios ciudadanos, en donde la tolerancia, el reconocimiento de lo propio, el respeto a la diferencia y la búsqueda de espacios de inclusión se suman a los que la institución escolar persigue.

Pese a que existe coincidencia en los propósitos educativos que busca un museo con el público escolar, cada institución hace su acercamiento desde una perspectiva propia, ligada con sus contenidos, haciendo énfasis en dinámicas y procesos diferentes, con matices y puntos de vista que hacen de cada institución un caso particular, no necesariamente replicable de manera idéntica. Se configura así un espectro o entramado de instituciones con una gran variedad de oferta y experiencias educativas para el sector escolar y para la sociedad en general.

## Agradecimientos

Los autores agradecemos a la Universidad de Antioquia el apoyo financiero brindado a través de la Estrategia de Sostenibilidad 2011-2012 y al personal de los museos mencionados que hicieron posible esta publicación.

## Bibliografía

Bosch, S. El Museo como Educador. Biblios, 2000.

Botero. “La relación museo-escuela desde la perspectiva de la institución museística”. Monografía de grado, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, 2011.

Du Sablon, C., Racette, G. “Les effets d’un programme éducatif muséal chez des élèves du primaire”. *Revue canadienne de l’éducation*, 16(3), 1991. Pp. 338-351.

Weber. “Museos y escuelas: una revisión de su relación”. En M. Xanthoudaki (ed.). “Un lugar para descubrir: la enseñanza de la ciencia y la tecnología en los museos” (pp. 28-36). Impaginazione e stampa T&T Studio, San Donato (Milano): Italy, 2003. Disponible en [http://www.museoscienza.org/smec/pdf\\_spa/Libro\\_espanol\\_web.pdf](http://www.museoscienza.org/smec/pdf_spa/Libro_espanol_web.pdf), última revisión 30 de noviembre de 2012.

Xanthoudaki, M. (2003). “Un lugar para descubrir: la enseñanza de la ciencia y la tecnología en los museos” Impaginazione e stampa T&T Studio, San Donato Milano, Italia. Disponible en [http://www.museoscienza.org/smec/pdf\\_spa/Libro\\_espanol\\_web.pdf](http://www.museoscienza.org/smec/pdf_spa/Libro_espanol_web.pdf), última revisión 30 de noviembre de 2012.

# UNA AVENTURA POR EL CUERPO HUMANO: relatos de una experiencia en Brasil

---

Museo de la Vida - Casa de Oswaldo Cruz - Fiocruz  
Instituto de Ciências Biomédicas - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - Brasil

# resumen

La curiosidad es una característica importante en los niños. De manera sistemática, ellos tratan de entender cómo funcionan las cosas y el mundo a su alrededor. Además, experiencias pedagógicas han demostrado que el público infantil tiene una enorme capacidad de manejar temas de ciencia. Sin embargo, hay pocas iniciativas pensadas para este público de forma lúdica y creativa. Los espacios específicos para que los niños exploren su curiosidad natural, abordando sus necesidades y sus intereses, se consideran importantes vehículos de divulgación científica para el público infantil.

En este artículo compartiremos la experiencia del proyecto “Ciencia para pequeños curiosos: un espacio de popularización de la ciencia para niños”,

una exposición itinerante dedicada a explorar, de forma lúdica, el cuerpo humano. Discutiremos algunas estrategias de evaluación pensadas para los niños, considerando que son la mejor fuente de información sobre las miradas, actitudes y percepciones que se tienen sobre una iniciativa de divulgación científica. La propuesta, de carácter exploratorio, destaca la importancia de asociar el desarrollo de iniciativas de divulgación científica con un proceso continuo de evaluación de las actividades ofrecidas, dándoles a los niños la posibilidad de ser actores sociales importantes en el desarrollo de estas actividades.

**Palabras-clave:** divulgación de la ciencia, público infantil, museos de ciencia, Brasil, evaluación

*Curiosity is one of the main characteristics among children. Systematically, they try to understand how things work and how the world works around them. Furthermore, educational experiences have been demonstrating that kids have a significant ability for dealing with science issues. However, there are few initiatives aiming to reach this audience in a creative and playful way. Specific spaces for children to explore their natural curiosity, considering their needs and interests, are important tools for communicating science to the young public. In this paper, we will share the experience of developing the project “Ciencia para pequeños curiosos: un espacio de popularización científica para niños” (which could be translated as “Science for inquisitive young people: a science popularization space for kids”), an itinerant interactive exhibition dedicated to explore, in a playful way, the human body. We will also discuss some evaluation strategies designed for children, considering they are the best source of information on the views, attitudes and perceptions they have toward a science communication initiative. The exploratory proposal highlights the importance of associating the development of science communication activities to a continuous process of evaluation, empowering children and making them stakeholders in the process of developing such activities.*

*Keywords:* science communication, children, science museums, Brazil, evaluation studies

**M**

assarani, Luisa

**R**

amos, Monique

**S**

tudart, Denise

**U**

ziel Rozental, Daniela

cias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
s EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
s EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias E  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencia  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencia  
S Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
CIAS Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experi  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENC  
Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
CIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Ex  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPE  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPER  
riencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPE  
xperiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias EX  
CIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERI  
S Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
ENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Expe  
PERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Exp  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
cias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias

# UNA AVENTURA POR EL CUERPO HUMANO:

## relatos de una experiencia en Brasil

### Introducción

Diversas experiencias pedagógicas han demostrado que los niños reciben mejor las ideas relacionadas con la ciencia, en comparación con adolescentes y adultos. Este hecho, sumado a una enorme curiosidad natural en torno al mundo que les rodea son factores que contribuyen a que las actividades de divulgación para la audiencia infantil tengan muchas posibilidades de permitir que se desarrolle una base científica y duradera en sus mentes, como parte de su vida como adultos (Shamos, 1995; Massarani, 1999; Stannard, 1999; Driver et al., 1996).

Las acciones de divulgación científica dirigidas a los niños pueden realizarse por medio de diferentes estrategias y en distintos espacios sociales. En Brasil, por ejemplo, los libros didácticos y otros medios, como la televisión, son importantes fuentes de información de ciencia para el público infantil del país. Sin embargo, muchas veces los libros didácticos transmiten errores conceptuales graves y presentan la ciencia como algo desvinculado de la vida cotidiana. En los medios, muchas veces la imagen transmitida es la de un científico loco, descuidado, de bata, de sexo masculino y cuyo trabajo es inventar “cosas” que no tienen nada que ver con la realidad (Massarani, 2005).

También pueden usarse otras estrategias para insertar temas de ciencia en el mundo infantil. Una de las de mayor importancia en el desarrollo de actividades de divulgación siguen siendo los museos y centros interactivos. Favorecer e incentivar la “interactividad” del público con los temas de ciencia y tecnología han sido temáticas de los centros de divulgación científica, festivales de ciencia y exposiciones. Esos espacios pueden suscitar la curiosidad para temas de ciencia y provocar estímulos, principalmente en los más jóvenes, por medio de actividades multisensoriales en un ambiente estimulante.

En especial, los museos de niños, pensados solamente para el público infantil, y los espacios destinados para los niños, participan en iniciativas para satisfacer sus necesidades e intereses (Stuart, 2000). Dentro de este contexto, los espacios para niños en museos y centros de ciencia son importantes vehículos de divulgación de la ciencia.

Entre estos espacios, se destaca ¡Explora!, de Albuquerque (Estados Unidos), museo de ciencias para niños, cuya filosofía es crear un ambiente para la experimentación y la investigación. Además, varios museos y centros de ciencia

en el mundo han identificado la necesidad de implementar espacios y programas para el público infantil en su programación. Exposiciones interactivas como Clik y Flash del Museo CosmoCaixa Barcelona (España); la Cité des Enfants, de París (Francia), y la exposición LaunchPad, del Museo de Ciencias de Londres (Inglaterra) son apenas algunos ejemplos exitosos de espacios desarrollados específicamente para el público infantil en Europa. Iniciativas como las mencionadas indican la importancia de crear espacios y ambientes no formales de educación para niños.

Muchas exposiciones planeadas para niños se basan en teorías cognitivas que tuvieron una gran repercusión en Occidente en las décadas de 1960 y 1970 (Stuart, 2000), en particular, la teoría de desarrollo cognitivo de Jean Piaget, que enfatizaba el aprendizaje activo en diferentes estadios de desarrollo y que tuvo un gran impacto en la educación de los años 1960. Otros educadores y filósofos que influenciaron el trabajo de profesionales responsables de programas educativos y exposiciones en museos fueron: Dewey (1938) y su teoría basada en la experiencia; Jerome Bruner (1960), con su noción de “currículo en espiral”; Lev Vygotsky (1978), que hizo énfasis en el papel de las interacciones sociales orientadas al proceso de aprendizaje, y, más recientemente, Howard Gardner (1983) y su teoría de las “inteligencias múltiples”.

La aplicación de la teoría piagetiana en museos puede verse ejemplificada en las exposiciones que “envuelven varios sentidos y habilidades motoras [...] y promueven oportunidades para exploración activa de conceptos concretos y abstractos” (Black, 1990: 23). Otras razones pedagógicas que contribuyen a convertir exposiciones interactivas en ambientes educativos son: la participación activa, el estímulo de la curiosidad, la motivación intrínseca, los juegos y la exploración, todos componentes del proceso de aprendizaje. La principal crítica en relación con las exposiciones interactivas del tipo hands-on consiste en que “manos ocupadas” no siempre implican “mentes involucradas”.

## Ciencia para pequeños curiosos

En Brasil todavía hay pocas iniciativas de divulgación de la ciencia dedicadas especialmente al público infantil en museos.

En este contexto, desarrollamos el proyecto “Ciencia para pequeños curiosos: un espacio de popularización de la ciencia para niños”, que tenía como objetivo el desarrollo de un ambiente expositivo específicamente elaborado para el público infantil, en particular de cinco a ocho años. Se hizo gracias a una colaboración del Museo de la Vida con el Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Federal de Rio de Janeiro, con apoyo financiero de la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Rio de Janeiro. La primera temática explorada en este proyecto de carácter itinerante fue el cuerpo humano. Se estructuró como una “Aventura por el cuerpo humano”,<sup>1</sup> que, como lo dice su nombre, buscaba invitar a los niños a que exploren su anatomía. Nuestra fuente de inspiración fue ¡Explora!, de Albuquerque, que se presenta como un ambiente para

<sup>1</sup> “Aventura por el cuerpo humano” fue desarrollada por un equipo multidisciplinario. Contó con la coordinación de Luisa Massarani y Daniela Uziel Rozental, y la coordinación ejecutiva de Carla Almeida (una de las responsables de la conceptualización inicial del proyecto) y, posteriormente, de Catarina Chagas. Actualmente, la coordinación ejecutiva está a cargo de Monique Ramos. El proyecto cuenta, además, con la colaboración del Grupo de Estudios y Acciones Educativas para el Público Infantil (GEAEP), liderado por Bianca Reis, del Museo de la Vida. De la Universidad Federal de Rio de Janeiro, también participa Emilia Freitas. Agradecemos también a todos los mediadores que participan del proyecto.

la experimentación y la investigación. El lema es “Ideas que se pueden tocar”.<sup>2</sup>

Dentro de ese espíritu, “Aventura por el cuerpo humano” lleva al público infantil una serie de actividades lúdicas e interactivas relacionadas con el cuerpo humano. Más que transmitir o enseñar conceptos o contenidos científicos vinculados con este tema, la iniciativa busca crear un espacio de exploración y de cambio de percepciones, experiencias y saberes dirigido a los niños. También pretende despertar el interés del público infantil, no solo para el tema del cuerpo humano, sino su gusto por la aventura que es el conocimiento.

“Aventura por el cuerpo humano” está organizada en tres ejes que permiten al público la exploración de la temática de forma que los visitantes tengan una mirada del cuerpo, tanto de su contexto más general como del más específico. Uno de los ejes, de carácter introductorio, tiene como objetivo presentar la temática de la exposición para despertar la curiosidad de conocer el cuerpo humano por dentro. En el eje “Explorando las

<sup>2</sup> Para conocer mejor la filosofía de Explora!, lea la entrevista con Paul Tatter [http://www.museudavida.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from\\_info\\_index=11&infol=1231&sid=201](http://www.museudavida.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from_info_index=11&infol=1231&sid=201) y, sobre el museo, vea también [www.explora.us/](http://www.explora.us/).



La “Nariz Caverna” - Monique Ramos

partes: órganos y sistemas”, se ofrecen actividades que permiten discutir algunos sistemas del cuerpo humano, sus estructuras anatómicas y su funcionamiento. En el tercer eje, a los niños se les motiva a explorar el interior del cuerpo, trabajando de manera lúdica con el montaje y la manipulación de estructuras y órganos.

En 2010, consolidamos la primera versión del módulo “Aventura por el Cuerpo Humano”, compuesta, inicialmente, por 12 actividades: “Túnica contadora de historias”, “Monte una célula”, “Modelando el cerebro”, “¡Late Corazón!”, “Nariz Caverna”, “¡No hay estómago!”, “Montaje del esqueleto sabelotodo”, “Belleza interior”, “Rompecabezas de órganos”, “Soy único”, “Extracción de ADN de un plátano”, “Construyendo el sistema respiratorio con una botella PET”. Además, había un espacio lounge infantil. A continuación, un breve resumen de las actividades citadas:

1. “Túnica Contadora de Historias”: por medio de una narración de cuentos se busca introducir y presentar la temática de la exposición, con el fin despertar en los niños la curiosidad de conocer lo que existe por dentro de su cuerpo. La narración inicia invitando a los niños a imaginar una aventura por dentro del cuerpo humano y se basa en la conversación entre una niña y su cuerpo. De su bolso, salen elementos que hacen la historia.<sup>3</sup>
2. “Monte una célula”: se busca presentar a los niños la estructura elemental del cuerpo humano —la célula—, por medio de la visualización de un modelo animal y de células humanas reales, extraídas de la mucosa bucal de los participantes. Se usan microscopio y modelos con materiales de bajo costo.

<sup>3</sup> La narración se consolidó también en el libro, Después de todo, ¿qué le pasó a mi cuerpo?, escrito por Carla Almeida, Hilda Gomes Oliveira y Claudia Oliveira. Disponible en el Museo de la Vida, en <http://www.museudavida.fiocruz.br/media/afinal.pdf> (acceso en enero de 2011).



3. “Modelando el cerebro”: consiste en explorar el cerebro de forma lúdica, por medio de una charla con el público sobre sus estructuras y funciones. Los niños comparan la estructura del cerebro humano con la de otros animales y pintan el cerebro humano con yeso.
4. “¡Late corazón!”: dentro de la perspectiva de exploración, manipulación y comparación de estructuras anatómicas específicas, la actividad explora la estructura y las funciones del corazón. Los niños comparan la estructura del corazón humano con la de otros animales.
5. “Nariz caverna”: nariz inmensa, en la que los niños pueden entrar. En esta actividad se asocian estructuras anatómicas de los sentidos, para estimular mayor percepción sensorial con el tacto, por medio de una experiencia que consiste en pasar por la nariz con los ojos vendados, tocando las paredes. En el camino se encuentran con pelos y mocos.
6. “¡No hay estómago!”: esta actividad simula, con el público, el trayecto que hace la comida en el organismo, desde la boca hasta —literalmente— salir en forma de heces. Se discute la transformación físico-química de los alimentos en el paso por el sistema digestivo.
7. “Montaje del esqueleto sabelotodo”: proporciona a los niños una visualización y manipulación del esqueleto humano, estructurado en tamaño real de un niño. Aborda sus principales funciones y características físicas.
8. “Belleza interior”: se invita a los visitantes a decorar, libremente, cartas-postales de “Aventura por el cuerpo humano” que contienen ilustraciones de diversos órganos, mientras observan, en un espacio relajante, imágenes microscópicas del interior del cuerpo humano.
9. “Rompecabezas de órganos”: rompecabezas del tamaño de un niño en el que es posible encajar y desencajar los órganos. Fue pensada para mostrar a los niños la disposición anatómica de los órganos humanos de manera tridimensional.
10. “Soy único”: presenta a los niños la importancia de las huellas digitales en la identificación de los seres humanos.

11. “Extracción de ADN de un plátano”: experimento práctico en el que se extrae el ADN de una fruta y en el que se plantea un debate sobre material genético y su importancia para los seres vivos.
12. “Construyendo el sistema respiratorio con una botella PET”: se hace un modelo de aparato respiratorio con una botella PET y otros materiales de bajo costo. Este modelo se usa como base para conversar sobre la respiración y el sistema respiratorio.

Estas actividades se llevaron al público, por primera vez, durante la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, en octubre de 2010, en el centro de actividades destinadas al público infantil, en el parque Flamengo, Río de Janeiro. Durante el fin de semana, especialmente los sectores sociales menos favorecidos visitan este barrio. Este ambiente estuvo abierto a la visita del público durante cuatro días (de jueves a domingo), con entrada gratuita, y sin reserva previa. En total, recibimos a 1.700 personas, en su mayoría niños, muchos acompañados por familiares.

Después de esta primera oferta de “Aventura por el cuerpo humano” con público, hicimos una evaluación de



La “Nariz Caverna” - Luisa Massarani



Esqueleto sabelotodo - Luisa Massarani



Niños pintan el cerebro - Luisa Massarani

actividades. Observamos que algunas de ellas no estaban enteramente adecuadas para nuestro público, bien fuera por los contenidos científicos involucrados en el material o las estrategias de interacción. Entre ellas, destacamos: “Rompecabezas de órganos”, “Soy único”, “Extracción de ADN de un plátano” y “Construyendo el sistema respiratorio con una botella PET”. Dentro de este escenario nos dedicamos a hacer algunos ajustes.

Entre marzo y abril de 2011 se hizo la segunda prueba de “Aventura por el cuerpo humano”, esta vez en el Museo Ciencia y Vida, localizado en el Municipio de Duque de Caxias. Esta región se caracteriza por ser de bajo poder adquisitivo. Teniendo en cuenta la gran demanda de las escuelas, este período fue prorrogado hasta el día 27 de abril, ampliando en 20 días el período inicialmente previsto.

Al público de Duque de Caxias se llevaron ocho actividades de “Aventura por el cuerpo humano”: “Túnica Contadora de Historias”, “Monte una célula”, “Modelando el Cerebro”, “¡Late corazón!”, “Nariz Caverna”, “¡No hay estómago!”, “Montaje del esqueleto sabelotodo” y “Belleza Interior”, además del lounge infantil. Las actividades se ofrecían dos veces por semana. La dinámica de atención también se



El salón, en el que los niños pintan y pegan imágenes relacionadas con el cuerpo humano en postales

diferenció: mientras en Parque de Flamengo hubo un flujo importante de visita libre, en Caxias el foco fue de visitas en grupo, por medio de agenda previa de hasta seis grupos escolares (cada uno de 30 niños) por día. Cerca de 1.440 niños participaron de las actividades ofrecidas en Caxias.

Después de la temporada en Duque de Caxias, se realizaron nuevos cambios de ruta. Algunas de las actividades fueron reformuladas, inclusive con nueva presentación en términos visuales y de materiales. Para complementar la exposición y atender mejor las necesidades de este público, se desarrollaron nuevos módulos: “Muñeco latidos de corazón”, un muñeco de 1,30 m de altura, que permite a los niños abrir un corazón para descubrir y observar lo que ocurre con nuestro cuerpo cuando el corazón late; una mesa llamada “Rompecabezas de los órganos”, en la que los visitantes pueden manipular réplicas de órganos humanos para descubrir cómo se organizan esas estructuras dentro de nosotros; “Túnel de los sistemas”, para explorar cómo son los sistemas del cuerpo humano al colocar el rostro dentro de una caja sorpresa; “Muñeca rusa humana”, que representa las capas de tejidos corporales; “Semejanzas y diferencias”, paneles que permiten la manipulación de modelos de corazones y cerebros humanos y animales en

Lembra da exposição do Corpo Humano?  
Faz um desenho pra gente?



“Nariz Caverna”. Dibujo de un niño de cuarto

tamaño real, con el fin de observar y tratar de identificar las principales similitudes y diferencias entre ellos. Con esto, más el mobiliario adecuado a la altura del niño, la exposición ofrece, en la actualidad, 12 actividades dispuestas en medio de dibujos de diseño colorido basados en los órganos. Desde la temporada en el Museo de Caxias, el proyecto estuvo en cuatro locales distintos, para un total, a 31 de diciembre de 2011, de 12.516 visitantes.

A continuación discutimos la importancia y dificultades de evaluar actividades con el público infantil.

## La cuestión de la evaluación

Un aspecto al que dimos énfasis en nuestro proyecto fue garantizar un proceso de evaluación de las actividades ofrecidas al público, como parte del desarrollo mismo de actividades-ejercicio. Parte de esa evaluación se destinó a los profesores. Sin embargo, respaldamos la idea defendida por algunos autores, que sostiene que los mejores para brindar informaciones sobre la perspectiva, las actitudes y las percepciones de los niños son ellos mismos (Greene y Hogan, 2005 ; Scott, 2008). Según Scott, “el sentimiento de que los niños deben ser vistos y no escuchados no podría ser más inapropiado en el presente momento, cuando hay una creciente demanda por estudios que impliquen entrevistas con niños. La construcción de un concepto de infancia que ve a los niños como adultos en proyecto se está cuestionando y hay una demanda emergente de estudios que vean a los niños como actores” (Scott, 2008, p. 87).

Por otra parte, también se están discutiendo cuestiones éticas y metodológicas relacionadas con estudios que involucran niños. Algunos autores buscan hacer un balance de las diferentes metodologías, con el propósito de evidenciar sus posibilidades y limitaciones (ver, por ejemplo, Greene y Hogan, 2005; Christensen y James, 2008).

En este contexto y con ayuda del Núcleo de Estudios de Público del Museo de la Vida,<sup>4</sup> desarrollamos un protocolo

4 Gracias en especial a Sergio y Sonia Mano Damico por el desarrollo del protocolo adoptado en la evaluación de las actividades del proyecto.

de evaluación de las actividades ofrecidas en el ámbito del proyecto. Dirigimos esta etapa de evaluación a los grupos escolares y mantuvimos múltiples abordajes, involucrando profesores y estudiantes. Se entrevistó a los profesores con un cuestionario de preguntas cerradas (los resultados de esta etapa serán publicados en otro artículo). Una vez recolectada la información con el público infantil, el proyecto se dividió en tres etapas y se inició con la exposición y con el regreso a las escuelas.

### Etapa 1. Opinión de los niños sobre la exposición

Se instaló un cuadrado grande, dividido en dos, a la altura de los niños. En una de las partes, un símbolo positivo (una carita feliz del tipo emoticones utilizados en conversaciones virtuales o teléfonos celulares), en la otra mitad un símbolo negativo (una carita triste). Al final de la exposición, se invitó a los niños a colocar una etiqueta de color, tipo Post-it, en la parte del cuadro que mostraba lo que pensaban de la exposición, una evaluación positiva o negativa. Las etiquetas se distribuyeron en dos colores, una para niños y otra para niñas, de modo que se pudieran observar opiniones por género. Después de la votación de cada grupo, se contabilizó el número de

Lembra da exposição do Corpo Humano?  
Faz um desenho pra gente?



“¡Late corazón!”. Dibujo de un niño de cuarto

etiquetas colocadas en cada sección del cuadro. Todo esto se fotografió para llevar registro de las opiniones. Después de cada grupo, se despejaba el cuadro, para evitar sesgar las opiniones de otros niños.

### Etapa 2. Opinión de los niños sobre las actividades

En la segunda etapa, los niños iban a un segundo cuadro de votación, subdividido por el número de actividades ofrecidas. En cada área dividida, había una imagen representativa de la actividad. Los participantes colocaban una etiqueta tipo Post-it en el cuadro que mostraba la actividad que más les había gustado y uno en la que menos. Teniendo en cuenta la franja etaria del grupo, consideramos que sería más productivo realizar apenas un tipo de análisis (gustó más, gustó menos) para cada grupo visitante. De la misma manera, las etiquetas se distribuían en dos colores, una para sexo masculino y otra para femenino. Después de la votación de cada grupo, se contabilizaba el número de etiquetas colocadas en cada posición, y por género. Igual se fotografiaba para registro y se despejaba para nuevas opiniones.

En la imagen es posible observar la estructura montada para recolectar las opiniones:

### Etapa 3. Registro de los niños sobre lo que vieron en la exposición

En la tercera etapa, nuestro objetivo era evaluar si las actividades ofrecidas permanecían de alguna forma en la memoria de los niños. Para esto, pedimos la ayuda de profesores responsables de la visita. Durante la misma, ellos recibían un kit con una carta de instrucciones sobre la propuesta de evaluación, un cuestionario para realizar su evaluación personal de la exposición y hojas para que los estudiantes realizaran un dibujo en el aula sobre la experiencia de la visita. Las preguntas orientadoras eran de este estilo: “¿Te acuerdas de la exposición ‘Aventura por el cuerpo humano?’” Haz un dibujo.

A las escuelas se les dio un plazo de dos semanas para devolver los dibujos a los investigadores. Como agradecimiento, dejamos un kit con materiales educativos y de divulgación científica. Todo el material recolectado se identificó con la fecha de la visita, el nombre de la escuela y, cuando era posible, la edad de los niños.

Es importante hacer algunas consideraciones sobre nuestra decisión metodológica de usar dibujos en el proceso de evaluación. Los dibujos son una buena fuente de información y una manera especial de obtener revelaciones sobre la mente. Algunos autores sostienen que la riqueza encontrada en los dibujos de los niños también ofrece nuevos ángulos para la investigación (Studart, 2008, 2005).

Diferentes disciplinas, como la psicología, la educación y las artes, investigan esta actividad. Muchos investigadores concuerdan en que los dibujos son una importante forma de expresión que utilizan los niños para comunicar, de manera natural, sus pensamientos, sus emociones y su manera de ver el mundo. Cuando están libres de censura, los dibujos revelan percepciones y visiones particulares, tanto del mundo interior como del exterior (Studart, 2008: 19-30).

El aumento del interés de los investigadores por los dibujos de los niños se debe al reconocimiento de la complejidad en el proceso de elaborar el dibujo. Es importante reconocer que los dibujos de los niños envuelven muchos procesos decisivos, incluyendo la planeación para diseñar (Freeman, 1980).

Varios estudiosos concuerdan con que el niño ve el acto de dibujar como una forma de juego (Piaget e Inhelder, 1965; Thomas y Silk, 1990). El hecho de dibujar se considera benéfico en varios sentidos: tiene un efecto positivo en el desarrollo cognitivo, estimula la expresividad y puede, inclusive, ayudar a resolver problemas psicológicos. Otra característica del dibujo libre es que permite actividades simbólicas en las que el niño puede enfrentar situaciones y expresar sus emociones libremente. En psicoanálisis y

otras terapias relacionadas (como, por ejemplo, “arte terapia”), dibujar es visto como una oportunidad para que los individuos proyecten sus emociones. La actividad de dibujar, por su cualidad lúdica, también tiene la característica de ser automotivante para muchas personas, principalmente para los niños. Esa motivación estimula la concentración, aspecto importante en el aprendizaje, y la asimilación de nuevas informaciones.

Algunos autores discuten la influencia de factores culturales y sociales sobre los dibujos. Howard Gardner enfatizó la importancia de considerar la dimensión cultural al interpretar los dibujos de los niños, ya que su mundo está “revestido de significados” (Gardner, 1983, p.299; ver también Moussouri, 1997).

En investigaciones sobre educación en museos y estudios de público (Stuart, 2008, 2005), se utilizan dibujos de niños como herramienta para evaluar programas educativos, exposiciones y aprendizajes, e investigar la manera en que se estructura la información en estos espacios y se da contexto histórico a los objetos. Los métodos para recoger los dibujos varían de acuerdo con los objetivos del estudio. Aun reconociendo que hoy en día los dibujos se aceptan como una representación reveladora de los pensamientos y las maneras de ver el mundo, no existen formas de análisis universales de este material. Los abordajes analíticos dependerán de los objetivos de cada estudio.

La riqueza de detalles encontrada en los dibujos también ofrece nuevos ángulos para la investigación. Hay pocos estudios publicados que investigan sobre la representación de experiencias museales de los niños desde sus dibujos (Thomas e Silk, 1990).

## Los niños tienen la voz

Los datos que describiremos se recolectaron en el Museo Ciencia y Vida, en Duque de Caxias, donde recibimos 1.589 visitantes (de ellos, 1.306 niños y 283 adultos), en el

periodo entre el 15 de marzo y el 27 de abril de 2011. El porcentaje mayor de público estuvo constituido por 26 grupos escolares, en su mayoría de escuelas públicas, 17 municipales y 9 particulares. Entre los niños, la franja etaria de los visitantes fue amplia: de 2 a 12 años. También existieron pequeños grupos de visitas libres, caracterizados por visita espontánea o familiar. Además, se recolectaron 42 evaluaciones de profesores y 1.951 evaluaciones de niños, por medio de votaciones hechas en la exposición y 508 evaluaciones por medio de dibujos, realizados en las escuelas.<sup>5</sup> Como se mencionó anteriormente, discutiremos la parte relacionada con los niños.

Del total de niños visitantes, 878 participaron de la votación que registraba a quiénes les había gustado la exposición y a quiénes no, con 469 niños (53%) y 409 niñas (46%).

A casi la totalidad de los niños (98%) le gustó la exposición como un todo (54% niñas y 46%, niños).

De los niños que participaron de la votación sobre la actividad favorita, 51% fueron niñas y 49% niños. En esta votación y para los dos sexos, la actividad de mayor agrado fue “Nariz caverna”, elegida por las niñas. Para la segunda actividad más apreciada observamos variaciones por género: a las niñas les agradó más “Modelando el cerebro”, mientras que los niños destacaron “¡No hay estómago!”

Entre los niños que votaron sobre el módulo que menos gustó, 58% fueron niñas y 42%, niños. Paradójicamente, en ambos sexos, la actividad que menos gustó fue “Nariz Caverna”. Para los niños, la que más votos negativos recibió fue “¡No hay estómago!” y, para las niñas, la menos apreciada fue “Montaje del esqueleto sabelotodo”.

A continuación haremos un análisis preliminar de una parte de los dibujos de niños de 7 a 9 años, que permite una comprensión más directa de las representaciones

hechas. Nuestra muestra estaba conformada por 146 gráficos, provenientes de cinco escuelas. Teniendo en cuenta el carácter de este estudio y sus especificidades, los resultados no pueden generalizarse para la población brasilera; lo mismo para Río de Janeiro o Duque de Caxias. Sin embargo, podemos señalar algunas tendencias importantes en lo que se refiere a la percepción de los niños sobre su visita al museo.

A partir de la muestra, hicimos un inventario de todos los elementos presentes en los dibujos, para identificar las representaciones allí incluidas. Esto nos permitió tener una primera radiografía del material. Enseguida, buscamos agruparlos en categorías. Vale la pena aclarar que un mismo dibujo puede contener varias representaciones; por tanto, la suma de representaciones en cada categoría puede ser mayor que el total de dibujos. Como puede verse



Este niño, también de cuarto, optó por dibujar todas las actividades ofrecidas al público

<sup>5</sup> Agradecemos a Bianca Reis por ayudarnos a dirigir las actividades de Caxias, así como por su contribución de recolección de cuestionarios y dibujos.

en la Figura 1, el módulo interactivo más representado fue “Nariz caverna”, con 152 referencias, seguido por “Modelando el cerebro”, con 102 registros; ambas actividades se identificaron como las más apreciadas por los niños. Apenas se encontraron 17 registros para la actividad “¡No hay estómago!” —curiosamente, una actividad que genera un gran revuelo en la observaciones in situ.

En 33 dibujos se encontraron, además, otros elementos que no hacían referencia a la exposición. De ese total, el 66% se refería a aspectos de otra exposición presente en el Museo Ciencia y Vida, que los niños también visitaron durante la salida escolar. Se encontraron 7 representaciones aleatorias, típicas del universo infantil en esta edad, tales como casitas o soles. Tres representaron personas, sin relación directa con la exposición. Algunos pocos registros ( $n = 24$ ) no eran comprensibles y, por lo tanto, no se clasificaron en ninguna categoría.

A continuación, analizamos los dibujos dentro de cada una de las categorías definidas, por actividad ofrecida. Como muestra la Figura 2, el 39% de las representaciones sobre “Nariz caverna” destaca una visión frontal de la nariz y de las fosas, en las que se identifica el septum nasal.

Los mocos y los vellos nasales también surgieron en varios dibujos relacionados con “Nariz caverna”. También se representaron, aunque en menor número, personas fuera de la nariz, la formación de fila para entrar a la nariz, personas dentro de la nariz, la venda y la cortina que servía como “puerta” para entrar. Esos datos sugieren que la actividad estimuló la percepción de los niños sobre el papel de las vellosidades y mucosidades en el contexto del sistema respiratorio.

Como mencionamos anteriormente, la segunda actividad con más registros entre fue “Modelando el cerebro” —y también la que tuvo el mayor número de representaciones distintas (ver Figura 3).

Entre las 102 representaciones identificadas en los dibujos, observamos varios aspectos de la actividad. Se caracterizan

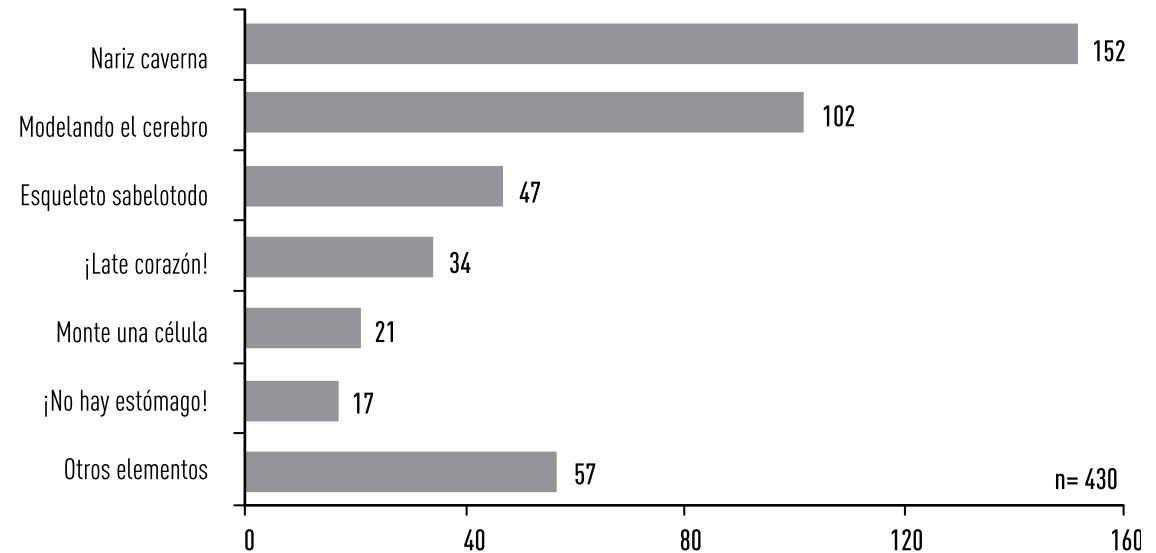


Figura 1. Total de representaciones identificadas en los dibujos de los niños, referentes a los módulos interactivos de la exposición “Una aventura por el cuerpo humano”

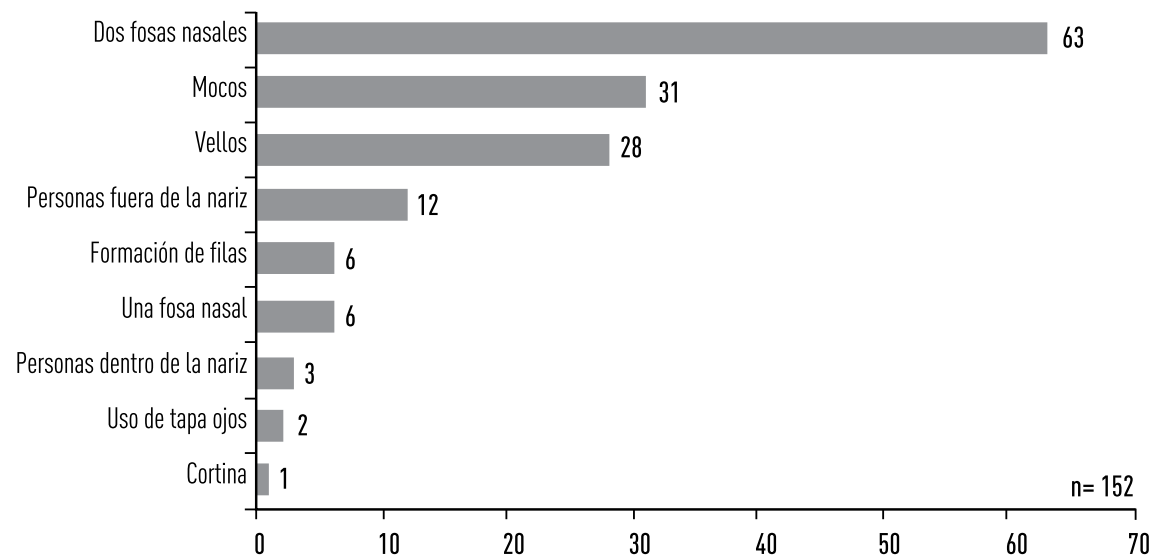


Figura 2. Representaciones referentes a “Nariz caverna”

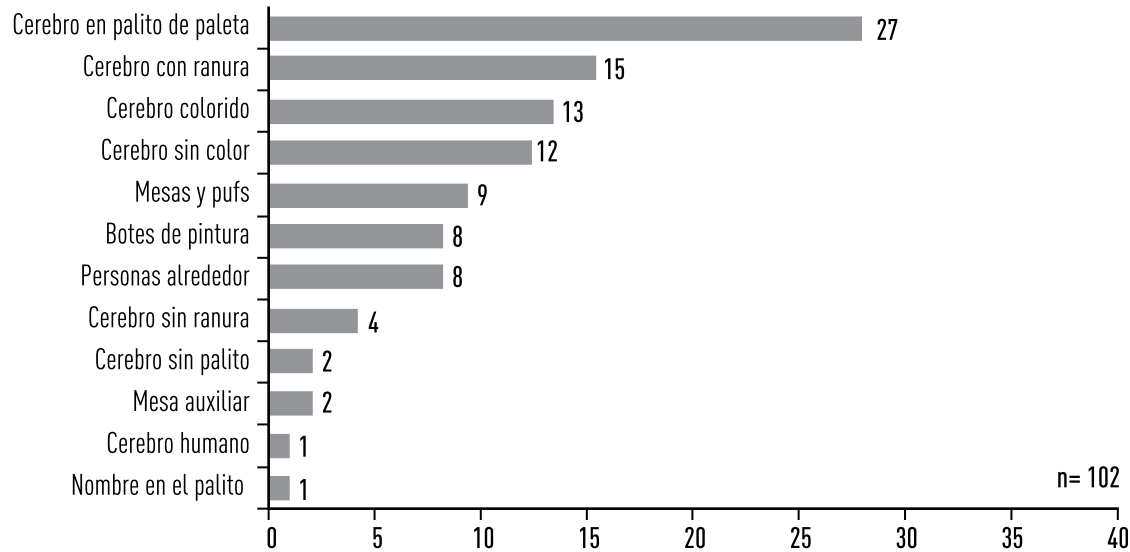


Figura 3. Representaciones encontradas en los dibujos, referentes a "Modelando el cerebro"

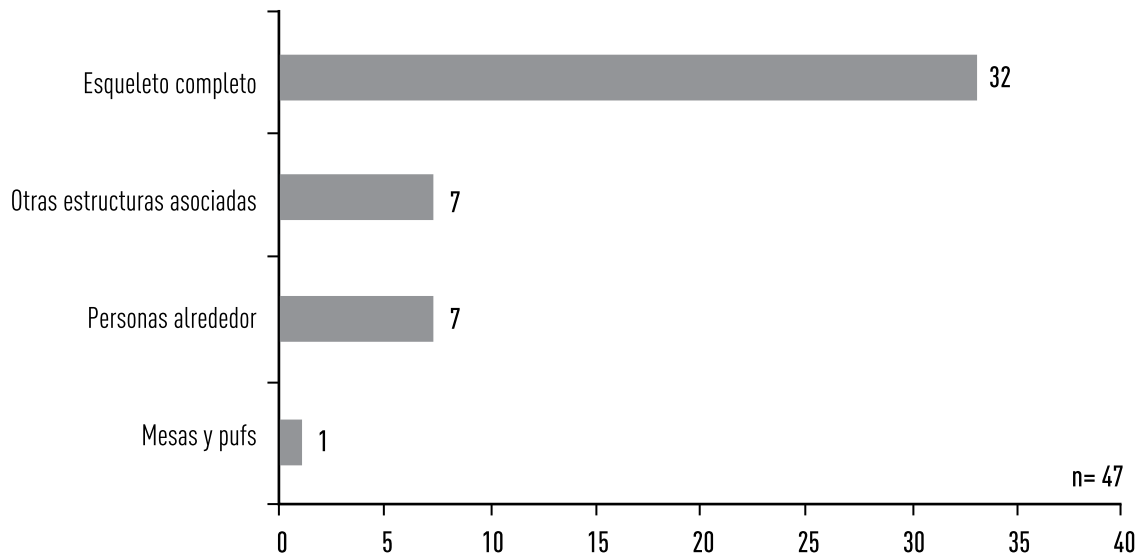


Figura 4. Representaciones encontradas en los dibujos, referentes al "Montaje del esqueleto sabelotodo"

por un proceso de "personalización" de los modelos de cerebros en yeso que hicieron los participantes, en el que tienen botes de pintura de distintos colores, palos de paleta, mesas de apoyo y observación simultánea de un modelo anatómico del cerebro humano en proporciones reales. Se observó que el factor que más les llamó la atención fue el montaje de los cerebros de yeso en palitos de paleta.

Los dibujos relacionados con "Montaje del esqueleto sabelotodo" expresaron una diversidad menor en lo que se refiere a los aspectos observados (ver Figura 4). El mayor número de referencia a actividades fue el esqueleto completo. En el 14% de las representaciones se identificaron estructuras como pelos, uñas, boca y otras partes del cuerpo que, en realidad, no hacen parte del esqueleto humano. Se destaca también la representación de personas alrededor del modelo de esqueleto, lo que implica que los niños percibieron el aspecto de la "sociabilidad" de la actividad.

"¡Late corazón!" tiene una baja representación en los dibujos. Además de la interacción con modelos anatómicos del corazón humano, la mayoría de los niños dibujó el órgano de manera "romántica"; pocos dibujaron modelos anatómicos de corazones humanos o animales. Esto generó una discusión en el equipo: ¿sería un objetivo de la actividad que los niños "aprendan" a representar el corazón de forma científica, dejando de lado la imagen romántica como símbolo de amor?

Entre las representaciones de "Monte una célula", el énfasis está en lo que se hace bajo un microscopio. La mayoría de las representaciones indica la visión que los niños tuvieron cuando se asomaban a la lente del microscopio para observar las células en la lámina, lo que sugiere que la actividad tuvo buena recordación.

El número de referencias a la actividad "¡No hay estómago!" fue reducido. En esta actividad, un mediador realiza una presentación siguiendo un guión predeterminado. Este resultado causó sorpresa ya que, en general, esta

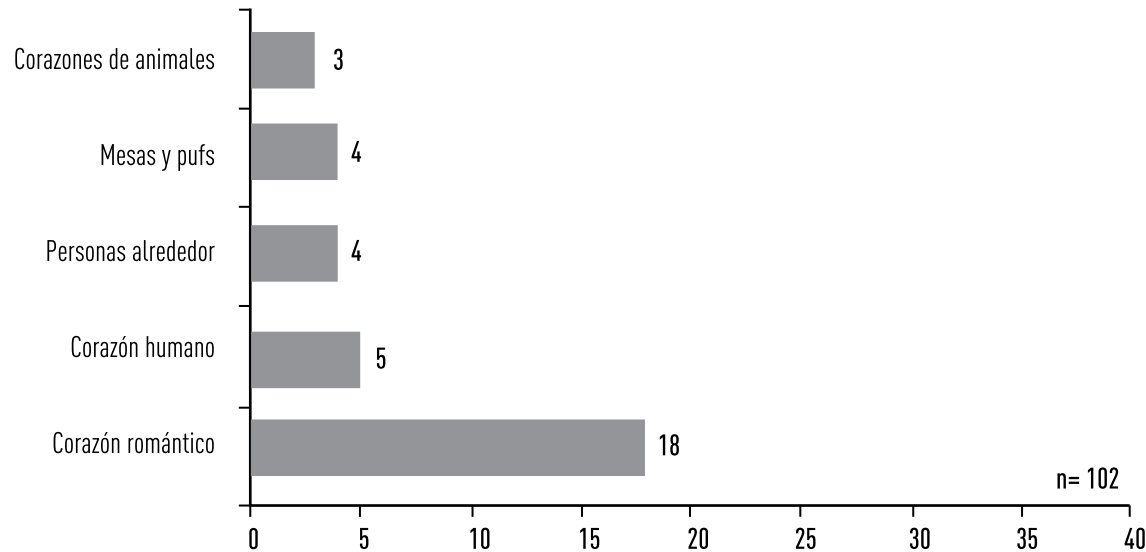


Figura 5. Representaciones encontradas en “¡Late corazón!”

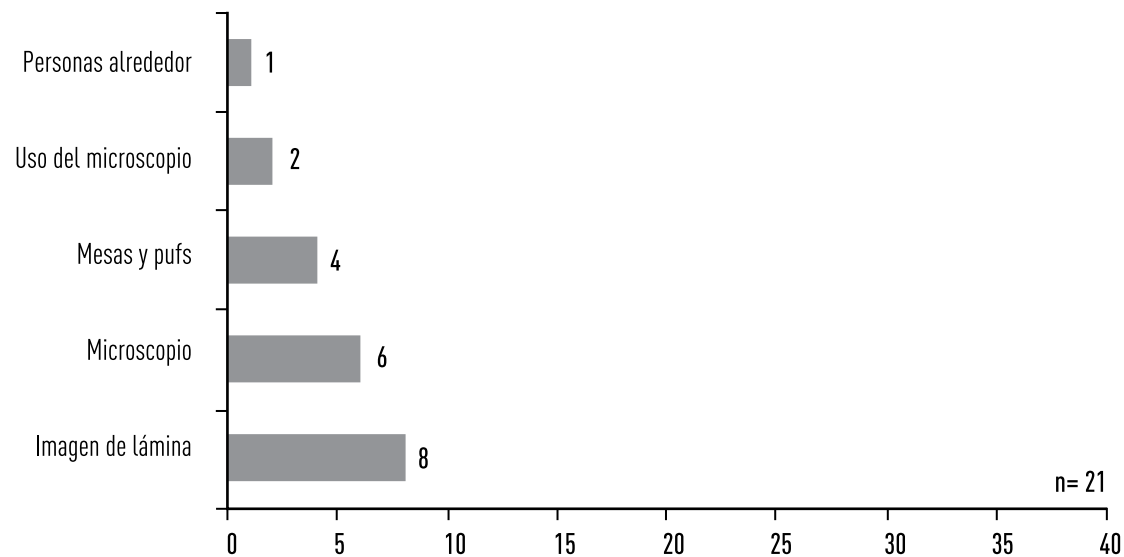


Figura 6. Representaciones encontradas en los dibujos, referentes a “Monte una célula”

actividad es bastante popular entre el público y suscita buena participación de los niños (ver Figura 7).

En lugar de representaciones sobre la estructura física o de interacción de personas con la actividad, como observamos en otros módulos, los dibujos sobre “¡No hay estómago!” trazan distintas etapas de la actividad y representan los modelos que muestran los órganos, los productos que procesan los órganos y los ingredientes.

Observamos algunos dibujos que dan información sobre la percepción de los niños con respecto al funcionamiento del módulo expositivo como un todo, por ejemplo, la interacción de ellos con la infraestructura dispuesta: mesas y pufs coloridos y confeccionados sobre medida para niños de esta franja etaria. Se destaca también la interacción con los mediadores de la exposición y con otros niños y adultos que aparecen representados en todas las actividades. Dos actividades que integran la visita, “Contando historias” y “Belleza interior”, no aparecieron representadas en los dibujos.

En la muestra de dibujos, fue común observar muchos registros similares, lo que indica la posibilidad de que fueran realizados en grupo o en conjunto con otros niños. Además, llama la atención la interferencia de los profesores en las representaciones, con correcciones de las palabras y frases de los niños, además de las calificaciones de los dibujos.

## Consideraciones finales

Un aspecto que llamó la atención en el proyecto es que tuviera tanto éxito, a pesar de que la franja de edad de los visitantes fuera tan amplia: de 2 a 12 años, además de jóvenes y adultos. Esto posiblemente refleja la carencia de oportunidades ofrecidas en el área de ciencias al público infantil y juvenil del Estado de Rio de Janeiro.

Desde el punto de vista metodológico, los dibujos requieren un análisis más profundo, que incluya la totalidad de los

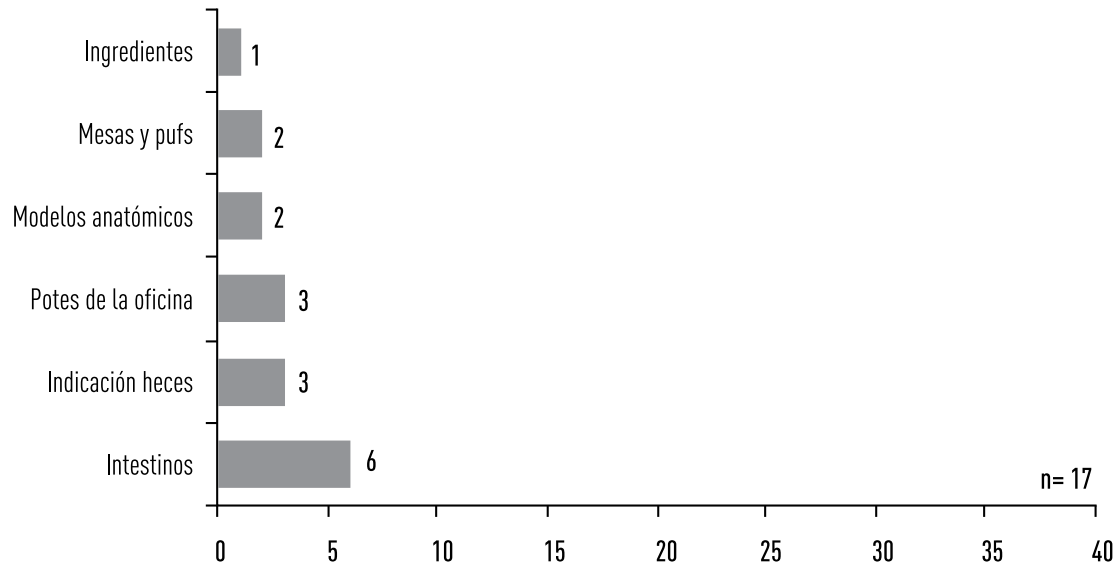


Figura 7. Representaciones encontradas con “¡No hay estómago!”

registros recogidos y una muestra más amplia. Otro aspecto, no siempre factible dadas las limitaciones en que se encuentran los museos de ciencia, es que sería muy satisfactorio poder acompañar el proceso de elaboración de los dibujos, pidiendo a los niños que nos relaten o que dibujen. Esto reduciría mucho la subjetividad de nuestra interpretación y permitiría un análisis más preciso de los dibujos, ya que hay cosas que no siempre se pueden identificar cuando se analizan aisladamente.

Aun así, los datos de carácter preliminar sugieren interrogantes importantes. Uno de ellos es la evidencia de que los niños de distintas edades memorizan elementos de la visita relacionados con el espacio expositivo. Con los distintos registros, observamos que los niños recuerdan aspectos diferentes de la visita, desde módulos diferenciados hasta elementos como el microscopio, la lámina con la célula, los pelos de la nariz y las ranuras del cerebro. La intervención de los mediadores, la relación con otros visitantes y hasta los muebles (hechos especialmente a su medida) no pasaron desapercibidos. Dos actividades que integraron la exposición, “Contando historias” y “Belleza Interior”, no surgieron en los dibujos. Una posibilidad para justificar tal ausencia podría ser el hecho de que son poco participativas, una afirmación que es necesario explorar mejor antes de considerar concluyente.

En este artículo compartimos el desarrollo de un proyecto dedicado al público infantil, de carácter itinerante y producido para un espacio museal, dedicado a la divulgación de la ciencia, que muestra claramente una demanda para este tipo de iniciativa en nuestros contextos. Mostramos, también, una propuesta de carácter preliminar, de asociar el desarrollo de iniciativas de divulgación científica a un proceso continuo de evaluación de las actividades ofrecidas, dedicados no solo a los profesores, sino a los niños. Además de enfatizar los resultados en sí, consideramos que nuestra experiencia tiene como gran valor dar “voz” a los niños, tornándolos como actores sociales importantes en proceso de desarrollo de actividades de divulgación de la ciencia.



## Bibliografía

- Black, L. (1990), "Applying Learning Theory in the Development of a Museum Learning Environment", en: Association of Science-Technology Centers, What Research Says about learning in Science Museums (Vol. 1, pp. 23-25) Washington, DC: ASTC.
- Bruner, J.S. (1960), "The Process of Education". Cambridge, MA: Harvard University Press, twenty-third Edition, 97 pp.
- Dewey, J. (1938) "Experience and Education". New York: Collier Books, Macmillan Publishing Company. 91 pp. (8ª. Edición: 1963).
- Christensen, Pia, James, Allison (org). (2008) "Research with Children – Perspectives and Practices" (2a. ed.). Nueva York y Londres: Routledge.
- Driver R., Leach J., Millar R. e Scott P. (1996). Young "People's Images of Science, Buckingham y Filadelfia: Open University Press".
- Freeman, N. (1980) "Strategies of Representation in Young Children: Analysis of Spatial Skills and Drawing Processes". Londres: Academic Press.
- Gardner, H. (1983) "Frames of Mind: the Theory of Multiple Intelligences" (2a. ed.). Nueva York: Basic Books.
- Green, Sheila, Hogan, Diane. (2005) "Researching Children's Experience – Approaches and Methods". Londres: Thousand Oaks; Nueva Deli: Sage Publications Inc.
- Massarani L. (1999). "Reflexiones sobre la divulgación científica para niños" Quark, 17: 40-44.
- Massarani L. (2005). "O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil", Río de Janeiro: Vieira & Lent.
- Moussouri, T. (1997) "The Use of Children's Drawings as an Evaluation Tool in the Museum". *Museological Review*, 4:40-50.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1965) "The Child's Conception of Space." Londres: Routledge and Kegan Paul.
- Rennie, L.J. & McCafferty, T.P. (1996) "Science Centres and Science Learning". *Studies in Science Education*, 27 (1):53-98.
- Scott, J. (2008) "Children as Respondent for Quantitative Methods". En Christensen, Pia, James, Allison (org). *Research with children – Perspectives and practices* (2a. ed.) Nueva York y Londres: Routledge.
- Studart, D.C. (2008) "Conhecendo a experiência museal por meio de desenhos". En: Massarani, Luisa (Ed) *Ciência e Criança: a divulgação científica para o público infanto-juvenil* (pp. 19-30). Río de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz.
- Studart, D.C. (2005) "Aparatos Interativos e o Público Infantil em Museus: características e abordagens". En: Massarani, Luisa (Org) *O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil* (vol. 1, pp. 65-76). Río de Janeiro: Vieira & Lent.
- Studart, D.C. (2005) "Museus e Famílias: Percepções e Comportamentos de Crianças e seus Familiares em Exposições para o Público Infantil". *História Ciências Saúde - Manguinhos*, v. 12 supl. 0, pp. 55-78.
- Studart, D.C. (2000) "The Perceptions and Behaviour of Children and their Families in Child-Orientated Museum Exhibitions". Tese de Doutorado. University College London, Museum Studies Department.
- Shamos M. (1995). "The Myth of Scientific Literacy." Nueva Jersey: Rutgers University Press.
- STANNARD R. (1999). "Einstein for Young People". En Scanlon E., Whitelegg E. y Yates S. *Communicating Science – Contexts and Channels*, vol. 2. Londres: Routledge.
- THOMAS, G.V.; SILK, A.M.J. (1990) *An Introduction to the Psychology of Children's Drawings*. Nueva York: New York University Press.
- VYGOTSKY, L.S. (1978) *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.

cias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
s EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
s EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias E  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencia  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencia  
S Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
CIAS Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experienc  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENC  
Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
CIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Ex  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPE  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPER  
riencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPE  
xperiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias EX  
CIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERI  
S Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
ENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Expe  
PERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Exp  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
cias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias

# ANÁLISIS DE LOS MUSEOS Y SU INSERCIÓN DENTRO DE LA EDUCACIÓN URUGUAYA

---

Espacio Ciencia - Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Montevideo - Uruguay

# resumen

El siguiente trabajo presenta dos actividades que se realizan en Espacio Ciencia y tienen como objetivo fundamental incentivar el gusto por la ciencia y la tecnología, utilizando recursos didácticos diferentes para motivar, generar espacios de reflexión y fomentar el desarrollo de un pensamiento científico desde edades tempranas.

Si queremos participar activamente en el proceso de formación de ciudadanos críticos y fomentar una sociedad tolerante donde las diferencias, ya sean de origen étnico, económico o sociocultural, se vean como oportunidades de intercambio y crecimiento mutuo, es esencial el desarrollo de programas educativos innovadores para apoyar al sistema formal de educación.

Para contextualizar nuestras experiencias, presentamos un resumen rápido de la historia de los

museos en Uruguay, su evolución, la relación entre educación y museos, y cómo se está posicionando el tema en los primeros años del siglo XXI.

Una de las experiencias que vale la pena relatar es una exhibición temática sobre el control del tabaco llamada “Respira Uruguay”, dirigida a jóvenes mayores de diez años. La otra es un programa estilo taller, de cuatro sesiones de una hora y media cada una, que denominamos “Escuela de Científicos”, para niños entre siete y doce años.

**Palabras clave: educación, museos, pedagogía museística, innovación, educación no formal, ciencia, tecnología**

*The following text presents two activities that are performed at Espacio Ciencia. Its general aim is to encourage a passion for science and technology using innovative teaching resources to motivate, create spaces for reflection and encourage the development of scientific thought at early ages.*

*If the museums want to participate actively in the process of forming critical citizens and foster a tolerant society where differences whether ethnic, economic or cultural are seen as opportunities for exchange and mutual growth, it is essential to develop innovative educational programs to support formal education.*

*To contextualize our experiences, it is important to take a quick overview of the museums' history in Uruguay, its evolution, the relationship between education and museums, and the situation nowadays and in the near future.*

*One of the experiences is a tobacco control exhibition called “Uruguay Breathes” that focuses in children over ten years. The other is a workshop-style program of four sessions of one hour and a half each, which we call “Scientific School”, for children aged seven to twelve years.*

**Key words: education, museums, innovation, museum education, non-formal education, science, technology**



**ambre, Martha**

AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
S EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
AS EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias E  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencia  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencia  
S Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
CIAS Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experienc  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
CIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Ex  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPE  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPER  
riencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPE  
xperiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias EX  
CIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPERI  
S Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
ENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Expe  
PERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Exp  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
cias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS

# ANÁLISIS DE LOS MUSEOS Y SU INSERCIÓN DENTRO DE LA EDUCACIÓN URUGUAYA

## Historia y generalidades de los museos en Uruguay

Los museos en Uruguay tienen una larga tradición, tanto así que siete años después de la Primera Constitución (18 de julio de 1830) se creó una comisión por Decreto del Ministerio de Gobierno, encomendada de organizar una Biblioteca y un Museo de Historia Natural. Tan solo un año más tarde, el 18 de julio de 1838, se abre al público el Museo de Historia Nacional, que en ese momento contaba con una colección de ejemplares de nuestra fauna, flora, geología, paleontología y arqueología que donaron sus iniciadores. Pero lo más destacable es que el propio equipo del museo, formado solo unos meses antes, había realizado una expedición científica que colectó el esqueleto de un gliptodonte conocido como “fósil del Pedernal”, que verifica la existencia de megafauna en nuestro territorio. Este hallazgo dio origen a la primera publicación científica firmada por investigadores uruguayos.

Estos hechos nos permiten afirmar que la historia de los museos comienza con el nacimiento del país como nación independiente. Ya en ese entonces había un reconocimiento de los sectores gobernantes de la importancia de los museos como elemento fundamental para el crecimiento de una nación democráticamente educada, aunque esa visión no siempre se ha traducido en apoyos específicos, en particular, en términos económicos.

Como en toda historia que tiene tantos años, se encuentran momentos de esplendor, de crecimiento y fortalecimiento institucional, pero también de postergaciones y falta de apoyo.

El siglo XX vio crecer en Uruguay muchos museos: históricos, de arte, antropológicos, de ciencias, nacionales y departamentales, públicos y privados. Actualmente hay 201 museos; la mayoría abrió al público en el siglo XX. Para poder comprender el escenario y contextualizar la situación, es importante saber que Uruguay está dividido en diecinueve departamentos, con gobiernos locales llamados intendencias. Todas las intendencias cuentan con departamentos de cultura, de los que dependen diversos museos. Lamentablemente, este crecimiento, importante en número para un país de tan solo 3.200.000 habitantes (según el último censo de población, realizado en 2011), no se vio acompañado de políticas públicas, de apoyos privados y de formación académica, para que los museos, además de abrir sus puertas y mostrar sus colecciones, fueran verdaderos ejes de desarrollo cultural.

Esto no implica, sin embargo, que el rol que han cumplido y cumplen los museos en Uruguay no sea importante. Por otra parte, es necesaria una renovación general para captar nuevos visitantes y posicionar nuevamente la imagen del

museo en la sociedad uruguaya, para desterrar la idea de lugares aburridos y fuera de moda. Esta renovación no es posible si se manejan presupuestos que no permiten generar los departamentos necesarios y contratar el personal más capacitado para cumplir la tarea ni invertir en nuevas propuestas museográficas.

En cuanto a la formación de los recursos humanos, la mayoría del personal que trabaja hoy en los museos tiene una formación empírica y autodidacta, adquirida a través de sus años de experiencia, su motivación personal, la participación en cursos en el exterior y en el país, la participación en congresos y la búsqueda de material bibliográfico para mantenerse actualizado. Son pocos aquellos que han tenido la posibilidad de realizar carreras universitarias en el exterior, posgrados o pasantías en museos afines a su lugar de trabajo. No escapa a esta realidad que en muchas instituciones fundamentalmente públicas (nacionales y municipales), el personal asignado a los museos no tiene el perfil adecuado ni tampoco la vocación para realizar la tarea que le es encomendada.

## El siglo XXI: tiempos de cambio

Esta primera década ha traído esperanza en la renovación de la museística en Uruguay. En primer lugar, mencionamos el interés del Poder Ejecutivo, expresado a través del Ministerio

de Educación y Cultura que está impulsando acciones. Este ministerio lidera un equipo de trabajo altamente capacitado para llevar adelante un Sistema Nacional de Museos y la presentación de una Ley que regule su funcionamiento. Su objetivo, tal como se expresa en el portal de Museos del Uruguay,<sup>1</sup> es: "... conformar un sistema nacional que fortalezca la institucionalidad, promueva la cooperación y la optimización de recursos humanos y económicos de los museos en el Uruguay".

En este marco se han desarrollado algunos trabajos en asociación con la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), por ejemplo el censo-diagnóstico<sup>2</sup> de museos, la formación de personal con participación de expertos internacionales, pasantías en instituciones extranjeras y la promoción de creación de redes, entre las que destacamos la de pedagogía museística y otras. Tanto la Ley de museos como la creación del Sistema Nacional de Museos son elementos fundamentales para posicionar a estas instituciones en la agenda política, en primera instancia, y luego impulsar la implementación de las acciones necesarias para que cumplan globalmente con la acción para la que se crearon. El censo-diagnóstico realizado entre 2010 y 2011 contabilizó 201 museos en todo el país; el 32% se encuentra en Montevideo (donde se concentra casi el 50% de la población). Estos 201 museos se clasifican en públicos (65%), privados (30%) y mixtos (5%). Dentro de los públicos, el 65% depende de las intendencias departamentales, el 29% de los ministerios y el 6% de entes autónomos.

En segundo lugar, desde la academia se dio un avance sustantivo. En septiembre de 2011 comenzó la Tecnicatura Universitaria en Museología en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad de la República. Esto fue posible por un convenio entre la Universidad de la República, el Ministerio de Turismo y Deporte, el Ministerio de Educación y Cultura y la Intendencia Municipal de Montevideo.

A partir de la incorporación de la tecnicatura en el año 2010, Uruguay deja de ser uno de los pocos países que no tenía formación universitaria en museología. Finalmente se da por terminada esta contradicción entre la academia y el crecimiento de los museos durante el Siglo XX. La comunidad museística lo ha visto como un logro que se debe consolidar, ya que lo venía reclamando desde hace muchos años. Tal era la falta de formación y la demanda, que en la primera generación de la tecnicatura en museología se anotaron aproximadamente 700 personas (cifra que superó la expectativa inicial por más del doble), un número muy importante para lo que tradicionalmente representa la matrícula universitaria en Uruguay. Muchos de esos candidatos son trabajadores de los museos que están ávidos de recibir una formación académica que complementa su entrenamiento, adquirido en años de trabajo.

En tercer lugar, desde la perspectiva turística, también se dio un reconocimiento. Hace unos años se conformó el Conglomerado de Turismo de Montevideo y, con él, su mesa de oferta cultural. En esa ocasión fueron convocados los museos de la capital, partiendo de la premisa de que ninguna ciudad puede tener una oferta cultural sin incluir los museos. En este sentido se ha formado una red entre los museos interesados, que ha venido trabajando para mejorar y potenciar sus fortalezas, generar circuitos turísticos, articular la propuesta del museo con otras ofertas culturales (como música y gastronomía), ampliar horarios de atención al público y capacitar al personal en idiomas, entre otras. Una de las acciones concretas que ha surgido de este emprendimiento es la Guía turística de museos de Montevideo, que se encuentra disponible en las instituciones participantes o puntos de información turística de la ciudad.

## Panorama general de la educación y los museos

Según los datos del censo-diagnóstico,<sup>3</sup> de los 201 museos existentes, solo el 19,5% tiene personal específico

para realizar tareas educativas y cuenta con formación mínima para cumplir con esta misión. La gran mayoría (71%) brinda un servicio de visita guiada, que en muchos casos simplemente suple la ausencia de carteles con la información mínima que se requiere para hacer el recorrido sin acompañamiento.

En cuanto a la coordinación con las instituciones de enseñanza formal, un 16% de los museos tiene producciones en papel o web de material didáctico o preparatorio para la visita, que sirva de apoyo a los docentes. De los 201 museos contabilizados en el censo, 52 están catalogados como de ciencia y tecnología. Los antropológicos no están incluidos; tienen una categoría aparte y son 55. De los datos arriba señalados, no existe oficialmente un corte de las actividades educativas que muestre solo la realidad de los museos de ciencias, por lo que se toma este dato como representativo de todos los museos. En la mayoría de instituciones, la ausencia de departamentos educativos o la presencia de personal que se dedique a estas tareas sin estar organizado un departamento educativo como tal, se debe principalmente a las siguientes causas:

1. Planteles reducidos
2. Ausencia de formación específica
3. Presupuesto
4. Falta de valorización del departamento educativo

### 1. Planteles reducidos

En general, los museos tienen un número reducido de funcionarios que les permite cumplir, en cierta medida, los objetivos para los que se han constituido. Si bien no es algo exclusivo de los museos, en Uruguay la multifunción se da muy frecuentemente. Existen casos, en particular en dependencias del estado nacionales o departamentales, que si bien el plantel tiene un número adecuado de funcionarios, alguno de ellos ha llegado por

1 Portal de Museos de Uruguay, recuperado de <http://www.museos.gub.uy>.

2 Datos Cuantitativos Preliminares, [www.museos.gub.uy](http://www.museos.gub.uy), Proyecto SNM/Censo-Diagnóstico 2010.

3 CUESTA, A. (2011): Presentación: Educación y museos en Uruguay. Una panorámica de problemáticas y desafíos, Encuentro Regional de Multiplicadores en Pedagogía Museística, Instituto Goethe, Quito 2011.



movimientos internos dentro de las instituciones y no por su afinidad a la temática del museo ni por su formación. Estos movimientos son más de orden administrativo que político. En Uruguay, los funcionarios públicos tienen un contrato para toda su vida laboral; por lo tanto, aquellos que por diversas razones (salud, bajos rendimientos, etc.) deben ser trasladados de la dependencia donde trabajan, en muchos casos son asignados a los museos. Esto da cuenta de la desvalorización de las funciones del museo, ya que esta acción presupone que es un lugar donde no es necesario un perfil particular o hay poco para realizar. Así las cosas, el número, en principio adecuado, no es un buen indicador, ya que el plantel no se forma con base en las necesidades del museo, en particular las educativas, sino por otras razones. En conclusión, es difícil encontrar un museo con personal capacitado en la función educativa.

## 2. Ausencia de formación específica

En este sentido, ya hemos mencionado que hasta el año 2011 no había formación académica en museología y mucho menos en pedagogía museística. En el mejor de los casos, los llamados departamentos educativos estaban conformados por docentes, tanto de enseñanza primaria como media, o por expertos en la temática del museo. En el caso de los docentes, en particular de enseñanza media, cuentan con una formación académica en pedagogía y didáctica, además con conocimientos en el área de su especialización.

## 3. Presupuesto

Este punto es fundamental, ya que uno de los grandes inconvenientes que han tenido que afrontar los museos es la falta de recursos apropiados para garantizar mínimos de funcionamiento. Esta escasez de recursos se da tanto por parte del gobierno central como de las intendencias que, en las últimas décadas, no han tenido entre sus prioridades el fortalecimiento de los museos que están bajo sus potestades. En el caso de los museos privados,

los recursos limitados se deben, en general, a que son iniciativas de coleccionistas o asociaciones civiles que, en su mayoría, no cuentan con grandes inversionistas o mecenas que apoyen su proyecto. En Uruguay, la gran mayoría de los museos (cerca del 90%) es de ingreso gratuito; por esto, la institución a la que pertenece debe cubrir el presupuesto en un 100%. Si bien desde el Estado se han impulsado incentivos fiscales para promover que privados inviertan en proyectos de carácter cultural y hay llamados específicos para museos, estos fondos permiten tener personal capacitado solo por el tiempo que se establece en el proyecto. Por lo tanto, la falta de presupuesto dificulta el ingreso de personal específico y capacitado para tareas educativas. Además, en el caso de las dependencias del Estado, los presupuestos nacionales regulan el ingreso de funcionarios públicos. En esta realidad se hace difícil crear, implementar y potenciar departamentos educativos.

## 4. Falta de valorización del departamento educativo

Si bien todos los museos incluyen en sus objetivos principales el apoyo a la educación, las autoridades no tienen una conciencia clara sobre la importancia de contar con un departamento educativo dedicado. Todavía cuesta convencer, tanto dentro como fuera de los museos, que la tarea educativa es igual de importante que coleccionar, conservar e investigar, y que, por ello, merece un tratamiento específico; no debe seguir siendo una actividad secundaria que puedan desarrollar quienes se desempeñan en otras áreas fundamentales en el museo. Esto se refleja en el censo-diagnóstico, en el que se ve que, en la mayoría de los casos, el perfil de quienes tienen a su cargo tareas ligadas a la educación es administrativo con poca formación, tanto en la disciplina propia del museo, como en educación.

Todos estos factores antes mencionados no son independientes unos de otros; de hecho, están estrechamente vinculados. La presencia de planteles reducidos está

muy ligada al hecho de que los museos cuentan con presupuestos bajos que no permiten cubrir las áreas más imprescindibles. Esto lleva a quienes tienen la misión de dirigir las instituciones a categorizar o elegir qué es más importante, si la conservación, la investigación o el departamento educativo (por nombrar algunos), más allá de tener la firme convicción de que todos son igualmente importantes e imprescindibles. Aquí la historia vuelve a jugar un rol decisivo, ya que la investigación y la conservación están atadas al comienzo de la historia de la mayoría de museos (de arte, historia, antropológicos, de historia natural), mientras que los departamentos educativos y, en particular su rol, son mucho más recientes. Por lo tanto, cuando no hay presupuestos, no es fácil organizar nuevos departamentos y contratar personal con el perfil necesario para que los lleve adelante. Un poco distinta es la realidad de museos más recientes (últimos veinte años), que ya desde su concepción tuvieron en cuenta la función educativa y, aunque en ellos no hay un departamento educativo como tal, existe al menos una persona del equipo dedicada a esta tarea.

Un departamento educativo bien formado debe contar con un equipo multidisciplinario y tener un estrecho vínculo con quienes diseñan, investigan y son especialistas en las temáticas del museo. Esta realidad es excepcional.

A su vez, la falta de oferta educativa en museología y museografía no ha permitido que Uruguay evolucione académicamente en aspectos estrechamente vinculados a la pedagogía museística. Si bien existe oferta educativa en pedagogía, como señalamos antes, no había formación en museología hasta hace unos meses (todavía no hay egresados de la primera edición de la tecnicatura, que tiene una duración de dos años); por lo tanto, la investigación a nivel universitario, en el plano de la pedagogía museística, todavía está por llegar.

Hemos realizado un breve resumen sobre la realidad de los departamentos educativos en museos en Uruguay.

Más allá de las dificultades expuestas, existen igualmente propuestas de calidad educativa que han sido reconocidas en menciones y premios internacionales como el Premio Iberoamericanos (ediciones 2010-2012).

Luego de presentar un panorama general en Uruguay, nos vamos a introducir en una realidad particular: la propuesta educativa de Espacio Ciencia. Para ello, relatemos en forma breve cómo se gestó este centro de ciencia y tecnología.

## Espacio Ciencia y su propuesta educativa

Para festejar sus treinta años, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (en adelante LATU), decide abrir un centro interactivo para difundir conocimientos científicos y tecnológicos en toda la sociedad uruguaya. Desde sus inicios en 1995, se tenía claro que una propuesta de estas características tenía que tener un importante valor educativo, de modo que siempre ha estado presente como objetivo brindar apoyo a la educación formal, entendiendo esta como la que se imparte en el sistema educativo jerarquizado (escuela, enseñanza media). El equipo de trabajo inicial tenía un perfil asociado a las áreas de la ingeniería; por este motivo, se buscaron apoyos externos en temas educativos, personas que nunca se integraron al plantel de manera permanente. A su vez, se realizaron contactos para sensibilizar a las autoridades de la Administración Nacional de Educación Pública (ente autónomo) y del Ministerio de Educación y Cultura, quienes consideraron el proyecto muy positivo; sin embargo, estos organismos no lograron concretar apoyos económicos ni de personal dedicado a este proyecto.

A lo largo de los años, Espacio Ciencia ha ido creando su propio estilo, priorizando siempre al público y brindando un servicio de calidad que es valorado por los visitantes. Al ser una propuesta interactiva, la sociedad no lo asocia al típico concepto de museo tradicional. Sus exhibiciones han evolucionado desde las típicas del Exploratorium de

San Francisco a propuestas temáticas de interés para toda la sociedad. Este paso se fue dando en forma paulatina y tuvo su punto de inflexión en el año 1999, cuando se construye la sede permanente, lo que permite realizaciones fijas y de mayor porte (las primeras ediciones 1995-1998 se desarrollaban al estilo de itinerantes que se armaban y desarmaban).

Este estilo, que se fue creando a lo largo de los años, guiado más por la intuición que por la formación académica específica —en museos— de quienes han estado a cargo, tiene su origen en la búsqueda de estímulos para atrapar la atención de los visitantes y presentar temas de interés nacional que no se encuentran en otras propuestas museísticas. Al decir de Phillippe Roqueplo, "... el público no tiene, en forma espontánea, deseo de fatigarse para conocer, sea lo que fuere, si no experimenta interés; para que ese interés sea experimentado, se requieren circunstancias que lo susciten". (Roqueplo, P, 1983).<sup>4</sup>

En la misma línea, Jorge Wagensberg argumenta que "Un museo que acepta la provisión de estímulos al ciudadano como primera prioridad, centra su tarea en crear una diferencia entre el antes y el después de la visita"<sup>5</sup>.

Espacio Ciencia no cuenta con un departamento educativo propiamente dicho. No escapa a la realidad nacional expresada anteriormente: una de sus debilidades es tener un plantel sumamente reducido (cuatro personas para las áreas de dirección, educación y diseño; dos personas de mantenimiento, y dieciséis guías cuando se abre al público), que se compensa con una gran dedicación y motivación de quienes ocupan esos lugares.<sup>6</sup>

Desde el inicio, se consideró fundamental la presencia de recursos humanos formados en educación, aunque

nunca se formalizó un departamento educativo. Por este motivo, los docentes, tanto de enseñanza primaria como media, siempre han ocupado los puestos creados para coordinar la tarea de los guías. En cuanto a la formación de los guías, se pasó de jóvenes con formación académica variada y énfasis en animación a estudiantes universitarios. Para esto, se firmaron acuerdos con distintas facultades de la Universidad de la República, lo que permite contar con estudiantes de diversas carreras de la Facultad de Ciencias, Química y Psicología. La formación de un equipo con estas características, reducido en número, que trabaja estrechamente vinculado, ha posibilitado la creación de propuestas acordes a los distintos niveles y el desarrollo de talleres.

Espacio Ciencia tiene exhibiciones típicas de museos o centros de ciencias (en particular aquellas referidas a las áreas de física, como óptica, electricidad y fuerza) y también ha desarrollado propuestas temáticas con tópicos más locales, como el "Viaje a la Antártida", o que responden a momentos particulares del país, como la exhibición sobre el control del tabaco "Respira Uruguay". Para este tipo de proyectos temáticos se conforman equipos con apoyos externos de especialistas en las distintas áreas que se quieren desarrollar.

En los últimos años se han diseñado programas para captar el interés de niños entre siete y doce años y fomentar el desarrollo de un pensamiento científico que no solo es aplicable al estudio de las ciencias, sino una herramienta fundamental para formar ciudadanos críticos y tolerantes. Estas propuestas son las "Escuelas de Científicos", versiones 1 y 2, y la última, desarrollada en conjunto con la policía científica, "CCI: Ciencia, Crimen e Investigación".

El tema que nos convoca en este trabajo es el relato de proyectos, en el que el museo juega un papel importante en el proceso educativo. Aquí vamos a hacer referencia a dos recursos museográficos utilizados en Espacio Ciencia, bien diferentes, pero que muestran el rol que

4 Roqueplo, P. (1983, p.160). El reparto del saber, ciencia, cultura, divulgación (1983) Buenos Aires, Gedisa

5 Wagensberg, J (1998, pp. 295-309). A favor del conocimiento científico (los nuevos museos), Revista Valenciana D'estudis autonòmics, Nº 23.

6 Debemos aclarar que todos los departamentos del LATU comparten el directorio, la gerencia general, las áreas administrativas contables y de mantenimiento de redes, y el capital humano, entre otros.

puede tener un museo en el proceso educativo. Uno de ellos es una exhibición interactiva de un tema polémico, pero que entendimos debía ser generador de reflexión: el tabaquismo. El otro es una experiencia que apunta a generar un pensamiento científico desde las edades más tempranas, en una modalidad estilo taller, que se trabaja en cuatro sesiones en días distintos, lo que genera cierta continuidad. Por eso la llamamos “Escuela de Científicos”.

## Respira Uruguay, una muestra interactiva sobre el control del tabaco

En el año 2006, surge la inquietud de realizar una muestra interactiva para jóvenes que mostrara los efectos nocivos que provoca el consumo de cigarrillos. Era un momento particular en el país, donde el tema tabaquismo se discutía en distintos ámbitos, como el legislativo, el médico y la sociedad civil. El propio presidente de la república (doctor en medicina, especialista en oncología) era el promotor principal de la ley antitabaquismo. Por eso quisimos aportar desde nuestro lugar un espacio de reflexión, donde el público encontrara datos certeros, pudiera comparar y sacar sus propias conclusiones. Uruguay ratifica el Convenio Marco para el Control del Tabaco de la OMS en el año 2004, siendo el país N° 31 en firmarlo. En el país, el 1° de marzo de 2006 entra en vigencia el Decreto 286/05 del 5 de setiembre de 2005, que declara ambientes 100% libres de humo de tabaco en todo el territorio nacional, siendo el primer país en América Latina en adoptar este tipo de medidas. Esta ley coloca a Uruguay a la vanguardia en lo que atañe al control del tabaquismo y le asegura un reconocimiento internacional.

La exhibición parte de la base de que el público joven tiene la posibilidad de optar si comienza a fumar o no. Si accede a datos objetivos que muestran cuáles son los efectos que provoca, qué grado de adicción tiene la nicotina y cuáles son los cambios en el organismo en el corto plazo, va a tener mayores herramientas para reflexionar al tomar la decisión. También se tiene en cuenta que el tabaco es el

único producto de venta legal que mata casi a la mitad de sus consumidores, que constituye la primera causa de muerte evitable en el mundo y que afecta, sobre todo, a las mujeres y a los jóvenes de los países en desarrollo. Por todo esto, la exhibición “Respira Uruguay” parte de la hipótesis de que la difusión de todos los problemas que afectan al fumador, sin prejuzgar a quienes padecen la adicción, es una necesidad para un país que se ha propuesto seriamente combatir esta epidemia. Si bien la temática no está directamente ligada al currículo de enseñanza primaria y media, es un tema que se trabaja en forma transversal en muchas instituciones educativas, ya que se puede abarcar desde lo social a lo específicamente científico. También es un tema que interesa a la población en general.

El eje central de la exhibición es la comparación, en cada instancia, de lo que pasa con un fumador y un no fumador, y la toma de conciencia de que el consumo de cigarrillos no es una elección, sino que, una vez que se comienza, se convierte en una adicción, en algo que escapa a la voluntad.

Los paralelismos son una base fundamental en el diseño de esta propuesta. Por ejemplo, existen cuatro puertas que nos invitan a pasar desde el lado del no fumador hacia el lado del fumador. Excepto una, son las mismas que no nos permiten la salida, entendiendo que es más fácil ingresar que salir y para ello hay que querer hacerlo y buscar el camino.

La visita es guiada, aunque el visitante puede recorrer por sí mismo los distintos módulos. Para las instituciones de enseñanza, la visita se realiza solo en forma guiada.

Luego de las visitas, los docentes y algunos alumnos completan una encuesta que califica la exhibición. Durante las últimas cuatro ediciones, más del 90% considera la muestra entre muy buena y excelente.

Algunos estudiantes de la Facultad de Psicología también realizaron visitas a la muestra para observar el comportamiento de los grupos durante el recorrido.

En el año 2008 se realizó un estudio para el que se entrevistaron 323 alumnos de centros de enseñanza que visitaron “Respira Uruguay”. Se comprobó que hubo una tendencia a la baja en la actitud frente a probar el cigarrillo. La encuesta se realizaba antes y después de la visita. Creemos que este es un dato interesante, pero no hemos podido profundizar en esta metodología por falta de recursos.

## “Escuela de Científicos”, un taller para fomentar el pensamiento científico

Existe una discusión importante sobre la educación en el país. Los resultados de las últimas pruebas PISA en ciencias nos muestran que solo el 8% de los jóvenes uruguayos de quince años se ubica en los tres niveles superiores<sup>7</sup> y que cuatro de cada diez tienen conocimientos en ciencias tan limitados que solo pueden aplicarlos a situaciones que le son familiares. Los docentes de enseñanza primaria tienen una formación en su mayoría humanística; por lo tanto, si bien los programas contemplan temas de ciencias, la enseñanza de los mismos queda estrechamente ligada al interés del docente y a su motivación. Estos datos nos llevaron a reflexionar y buscar qué alternativas podíamos ofrecer para colaborar en la promoción de un pensamiento científico desde las edades más tempranas.

Si bien Espacio Ciencia tiene unas dimensiones importantes para nuestro país (1.800 m<sup>2</sup> bajo techo), un visitante que pase toda una tarde en el museo lo recorre en su totalidad. Por lo tanto, la repetición de la visita en un mismo año se da de solo en aquellos que tienen motivaciones especiales. Al no tener la posibilidad cercana de crecimiento en área ni de renovación de exhibiciones en un tiempo tan corto, se trabajó la idea de generar un producto que fuera atractivo para niños ávidos por temas de ciencia y también para quienes no están tan interesados. De ahí surge la

<sup>7</sup> Pruebas Pisa 2009. Recuperado el 15 de enero de 2012 de <http://www.anep.edu.uy/anepdata/0000019081.pdf>

“Escuela de Científicos”,<sup>8</sup> basados en que no hay ciencia sin sujetos observadores, que debemos fomentar la mirada reflexiva y el pensamiento científico en los visitantes. Una sociedad más justa, que combate las discriminaciones, está basada en personas críticas y tolerantes capaces de volver atrás y corregir sus errores o cambiar de opinión cuando aparecen evidencias o argumentos válidos. Todo esto lo podemos aprender y practicar si nos motivan a observar, cuestionarnos, buscar hipótesis, repetir experiencias y volver a comenzar siempre que sea necesario. Esos conceptos son la base de nuestra “Escuela de Científicos”. El objetivo general y fundamental es incentivar el gusto por la ciencia y la tecnología, utilizando recursos didácticos innovadores para motivar y explicar algunos conceptos, como por ejemplo pequeñas obras de teatro o títeres.

A partir del objetivo inicial, amplio y general, surgieron otros objetivos paralelos y complementarios: presentar una visión accesible de la ciencia, desmitificar la imagen del científico, fomentar las vocaciones científicas e introducir a los niños en la investigación.

La primera experiencia se dio en el año 2009. La Escuela cuenta con cuatro módulos que se realizan los sábados, de una hora y media de duración, con una participación de veinte a veinticinco niños. Estos niños tienen edades entre los siete y doce años y pertenecen a instituciones de enseñanza, contextos sociales y localidades diversas. Esta combinación nos parece muy rica para el intercambio que se puede generar entre ellos. El primer año se realizaron dos escuelas y se graduaron unos cuarenta niños como “Aprendices de Científicos”. Al año siguiente, la sorpresa fue grande cuando comenzamos a recibir llamadas de esos niños para saber qué propuesta nueva íbamos a ofrecer. Gracias a ello, se nos presentó un gran desafío: cumplir con las expectativas de estos niños. Por lo tanto, trabajamos en otros cuatro módulos un poco más profundos, en los que, acompañados por técnicos del

LATU, desarrollamos experiencias de cultivo de muestras microbiológicas, análisis de agua, extracción de ADN y les planteamos a los chicos un desafío: la última sesión sería un congreso, en el que cada uno expondría un tema que hubiese investigado. En esta dinámica, el tercer año desarrollamos, en conjunto con Policía Científica, dos módulos de lo que llamamos CCI (Ciencia, Crimen e Investigación), para mostrar la ciencia detrás de un caso policial. Siempre pensando en nuestro público más joven, la propuesta inicial era para niños entre siete a doce años. Nos sorprendió la cantidad de adultos que nos consultaron para inscribirse, lo que nos movió a transformar una actividad, que en primera instancia era para menores, en una actividad para la familia. En 2011 se realizaron cuatro ediciones.

Este tipo de actividades son muy focalizadas y tienen la posibilidad de llegar a públicos reducidos, ya que las trabajamos en talleres y tenemos un número muy limitado de sábados. Para vencer nuevamente esta barrera, en el 2011 hicimos una prueba piloto en Mercedes (una localidad del interior de nuestro país) a través de un acuerdo con el Ministerio de Educación y Cultura, que tiene una red de Centros MEC por todo el país. La experiencia fue todo un éxito. La idea es continuar capacitando personal para que este tipo de experiencias se realicen en todo el territorio nacional.

Todos estos productos no los podríamos desarrollar si no contáramos en nuestro equipo con una docente altamente motivada por la divulgación de las ciencias y con estudiantes (nuestros guías), que también están muy motivados a pensar y poner en práctica las ideas que van surgiendo. De ahí la importancia del equipo, de la formación y del departamento educativo. Lamentablemente no podemos decir que tenemos un departamento educativo como tal y no escapamos a la rutina diaria y a la multifunción, pero estamos convencidos de la importancia del desarrollo de estas actividades y de que estas llevan una dedicación que debe tenerse en cuenta en la planificación general.

## Conclusiones

Podemos afirmar que hay una movilización en torno a los museos y su rol en la sociedad, que ha llegado a sensibilizar a las autoridades gobernantes. Dan cuenta de ello las iniciativas que desde el Ministerio de Educación y Cultura, el Ministerio de Turismo, las intendencias departamentales y la Universidad de la República se están promoviendo, con el fin de aunar esfuerzos y rescatar el valor patrimonial, educativo y turístico que tienen los museos. Estas iniciativas son motivadoras para quienes trabajan desde hace muchos años en estos temas y vienen solicitando “estar en la agenda política”.

Los departamentos educativos son imprescindibles en los museos y deben ocupar el lugar y tener la prioridad que se merecen. Son fundamentales para crear exhibiciones y programas que fomenten una mirada crítica de los visitantes, en particular de los niños, hacia el mundo que los rodea. En el caso de la ciencia y la tecnología, cuyos avances han sido exponenciales en los últimos años y no esperan ritmos institucionales, el reto para estar al día es muy grande. Los museos de ciencia juegan un papel esencial en el apoyo a la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados. La apropiación del saber científico es imprescindible para que ellos puedan interpretar situaciones diarias y asumir una posición fundada en sus elecciones. Los ciudadanos deben manejar información calificada que les permita tomar decisiones en torno a temas como los alimentos transgénicos, la energía renovable y nuclear, y la manipulación de células madre, por solo citar algunos ejemplos. Los museos deben impulsar la reflexión, contagiar el espíritu de la divulgación y sembrar la curiosidad y el debate. Si logramos que parte de nuestros visitantes se apropien de algunos temas y los hagan suyos, se transformarán en divulgadores, promoverán la reflexión en sus ámbitos cercanos (amigos, familia), y así estaremos contribuyendo a construir entre todos una sociedad más equitativa.

<sup>8</sup> Baccino, V., Ratto, T., Samsa, V., Silveira, F. (2011), «La “Escuela de Científicos” como herramienta generadora de sujetos reflexivos», XII Reunión Bienal de la RedPop, Campinas, São Paulo, Unicamp.

Creemos que estamos en el comienzo de un nuevo ciclo, en cuanto a priorizar los museos y sus funciones pedagógicas. Sin embargo, aún no podemos evaluar si las acciones acá resumidas serán suficientes para lograr los cambios necesarios, pero son en principio muy positivas y alentadoras.

## Bibliografía

- Baccino, V., Ratto, T., Samsa, V., Silveira, F. (2011): La “Escuela de Científicos” como herramienta generadora de sujetos reflexivos, XII Reunión Bienal de la RedPop, Campinas, São Paulo, Unicamp.
- Castellanos, P. (2008): Los museos de ciencia y el consumo cultural, una mirada desde la comunicación, Barcelona: UOC.
- Pastor Homs, M<sup>a</sup>. I (2004): Pedagogía museística, Barcelona: Ariel.
- Roqueplo, P. (1983): El reparto del saber, ciencia, cultura, divulgación Buenos Aires: Gedisa.
- Sanchez-Mora, C., Tagüeña, J. (2003): “Exhibir y diseñar, ¿para quién? La visión del público en los museos de ciencia”, Elementos, n° 52, pp. 29-35.
- Tagüeña, J. (2005): “Los museos latinoamericanos de ciencia y la equidad. Historia”, Ciencias, Saúde, Manguinhos. v. 12 (suplemento), pp. 419-27.
- Wagensberg, J. (1998): “A favor del conocimiento científico (los nuevos museos)”, Revista Valenciana D'estudis autonòmics, n° 23.

AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
S EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
AS EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias E  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencia  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencia  
S Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
CIAS Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experienc  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
CIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Ex  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPE  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPER  
riencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPE  
xperiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias EX  
CIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPERI  
S Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
ENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Expe  
PERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Exp  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
cias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias

# DE EDUCACIÓN NO FORMAL, MUSEOS, MODELOS Y SENTIDOS

---

Museo de la Ciencia y el Juego  
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá - Colombia

# resumen

La educación “no formal” en América Latina ha desarrollado actividades durante aproximadamente sesenta años. La diversidad de los programas impulsados por el gobierno y en gran parte sustentados en los escritos de Paulo Freire han influenciado los programas desarrollados por el Museo de la Ciencia y el Juego (MCJ) de la Universidad Nacional de Colombia, llevándolos a reflexionar sobre si el conocimiento escolarizado ha influido en la formación de ciudadanía. Como consecuencia de los programas no formales y de las reformas educativas en otros lugares del mundo en la segunda mitad del siglo XX se empiezan a

crear museos de ciencias que aparecen como apoyo a la educación formal.

En este artículo se revisa la importante reflexión sobre los procesos educativos que se dan en los museos de ciencias, específicamente en la red latinoamericana de popularización de las ciencias (Red Pop) y la manera como el MCJ ha desarrollado sus propios modelos a partir de su experiencia en Colombia.

**Palabras Clave:** educación en museos, educación no formal, educación en ciencias, acción simbólica, Red Pop.

*Non-formal education in Latin America has been active for about sixty years. The diversity of the programs promoted by the government and largely supported by the writings of Paulo Freire have influenced the programs developed by the Museum of Science and Game (MCJ) from the Universidad Nacional de Colombia, leading them to consider whether the formal knowledge has influenced the formation of citizenship. As a result of non-formal programs and education reforms elsewhere in the world, during the second half of the twentieth century science museums were created to support formal education. This article reviews the important reflection on the educational processes that occur in science museums, specifically in the Latin American network of science popularization (Red Pop) and the way the MCJ has developed their own models from its experience in Colombia.*

**Keywords:** museum education, informal education, science education, symbolic action, Red Pop





**etancourt Mellizo,**  
Julián

AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
S EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
AS EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias E  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencia  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencia  
S Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
CIAS Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experi  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
CIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Ex  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPE  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPER  
riencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPER  
xperiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias EX  
CIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENC  
S Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
RIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENC  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Expe  
PERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Exp  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
cias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias

# DE EDUCACIÓN NO FORMAL, MUSEOS, MODELOS Y SENTIDOS

## Introducción

En América Latina, las actividades de lo que podemos llamar “educación no formal” tienen, por lo menos, una tradición de seis décadas. En este ámbito, se han dado distintas visiones, que van desde la alfabetización y educación para adultos —la educación para el trabajo— hasta la educación popular. Estos esfuerzos han sido iniciativas del Estado, de sectores críticos de la sociedad civil y, en algunos casos, conjuntas.

En estos campos se resalta la figura de Paulo Freire, quien desde su natal Recife, en Brasil, empieza a construir su propuesta de educación para adultos. Los escritos de Freire han tenido una gran influencia en América Latina y otras regiones del mundo. Su libro más conocido, *Pedagogía del oprimido* (Freire, 1970), ha sido traducido a, por lo menos, 18 lenguas. Freire abogó por una educación pública popular y sus escritos han sido fuente de inspiración para muchos grupos que, en nuestra región, desarrollaron procesos y dinámicas en este campo que se inicia en los años 60 y tiene gran auge en los 70s y 80s.

Para Freire, “[...] la mejor manera de reflexionar es pensar la práctica y retomarla para transformarla”. Lo anterior, unido a su categoría de concientización, es la base de la “construcción de la autonomía intelectual del ciudadano para intervenir sobre la realidad” (Gadotti, 2004, p. 278).

El párrafo anterior sirve para afirmar que el pensamiento de Freire también ha tenido influencia en otro vasto campo de la educación no formal que podemos denominar “educación ciudadana” o también “formación de ciudadanías”.

Desde el 2010, por ejemplo, se inicia la celebración, por toda América Latina, de los procesos independentistas que empezaron con el llamado “Grito de Independencia”. Precisamente en 1810 comienza a marcarse el tránsito de la época colonial, que no es más que la Edad Media en nuestra región, a las nacientes repúblicas en donde —se supone— impera la ley para todos y todos somos iguales ante ella.

Doscientos años después, nuestras democracias son frágiles. Para muchas capas de la población latinoamericana, la relación ciudadano-Estado es difusa y no se entienden bien los derechos y deberes, y su expresión concreta en el día a día. Esto también supone una debilidad del Estado y de nuestras formaciones sociales. De ahí que interiorizar códigos ciudadanos de toda índole, como expresión de una intersubjetividad fuerte, en democracias con vulnerabilidades de

tipo social, económico y cultural, ha sido realmente difícil. Como ejemplo de ello, basta recordar que la escolaridad media en la región es menor de 9 años, lo que significa fuertes procesos de exclusión ciudadana en lo educativo, laboral y cultural.

La situación apenas esbozada en el párrafo anterior ha tenido influencia en los distintos programas y proyectos que realiza el Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional de Colombia, y ha llevado a indagar si el conocimiento escolarizado ha influido en la formación de ciudadanía. Por ejemplo, en varias de estas actividades se ha planteado un interrogante: ¿qué papel están jugando la física, la química, la biología y, en general, las ciencias naturales, en la formación de ciudadanos? Hemos formulado preguntas similares respecto al arte y la filosofía. La actitud de los docentes ha sido de sorpresa y desconcierto ante este tipo de inquietudes. Aunque esto es interesante porque permite plantear varias cuestiones, es doloroso constatar que lo que se enseña en la Escuela no está contribuyendo a la formación consciente de ciudadanos, es decir, de seres reales inmersos en sociedades democráticas concretas y en contextos sociales y culturales determinados. Como si lo enseñado no tuviera que ver con la cultura y la Escuela fuera ajena a la vida.

Entonces, ¿qué papel está cumpliendo el corpus del conocimiento enseñado en la Escuela?

Se ha señalado reiteradamente que la enseñanza de las ciencias adolece de graves problemas (Giordan, 1982; Zuleta, 1995; Segura, 2002), que la ciencia se enseña de una manera descontextualizada, refiriéndose al hecho de que los contextos sociales de producción del conocimiento se ignoran de manera sistemática y se exalta, más bien, al genio, especie de superhombre aséptico que no tiene intereses egoístas. En este aspecto, la cuestión es similar a la imagen que se nos presenta de los próceres de la historia política de nuestros países (Lechner, 2000). Tampoco se discuten las incidencias de toda índole y las implicaciones sociales de cuestiones científicas de actualidad, como la biotecnología, la genómica, la clonación, el medio ambiente, es decir, de una información expuesta en los diferentes medios de comunicación con connotaciones distintas, que van desde la satanización hasta la exaltación. Por otro lado, tampoco es común que en la enseñanza se realicen los procesos de recontextualización y mediación del conocimiento a contextos cotidianos o de vida que permitan a los estudiantes la construcción de sentido sobre lo que se pretende que aprendan. Tampoco, o muy rara vez, se aprenden e interiorizan los valores sobre los que se sustenta el edificio de la ciencia, como el reconocimiento a los otros, el respeto, el poder argumentativo, el trabajo en equipo, etc. Varios de estos valores fueron básicos para la construcción de la democracia occidental.

Estas deficiencias, unidas al hecho ya mencionado de que la escolaridad media en la región está por debajo de los 9 años, indican, por un lado, los gigantescos esfuerzos que han de realizarse en educación si se quiere que en el día a día se construyan procesos democráticos que permitan superar las fragilidades de nuestras sociedades. Por otro lado, se intuye la importancia que tienen los procesos ligados a los ámbitos de la educación no formal y a la educación informal como una posibilidad de construcción de ciudadanías.

Por supuesto que se han hecho avances. Sin embargo, muchas de las circunstancias que generaron el pensamiento de Freire siguen ahí. Es decir, que los procesos de

pasar de vasallos (la Colonia) a ciudadanos responsables, creativos, productivos, reflexivos y solidarios que viven en sociedades democráticas fuertes no han terminado o simplemente no se han dado. De ahí que insistamos en la formación de ciudadanías y en la importancia que tiene el conocimiento en estos procesos.

El campo de la educación no formal ha estado permeado por procesos de origen endógeno, como por ejemplo el pensamiento de Freire, y por procesos exógenos debidos a la influencia directa de corrientes de pensamiento internacionales o a la mirada que desde los centros de poder mundial se tiene sobre lo que algunos denominan la periferia. Ejemplo de ello fue la Alianza para el Progreso, que impulsó los Estados Unidos en los países de América Latina; las ideas de esta Alianza tuvieron influencia en nuestra región durante los años 60.

Además, el lanzamiento del Sputnik 1 por parte de los rusos en 1957 sorprendió a Estados Unidos y generó una serie de reformas educativas, en especial en la enseñanza de las ciencias, cuyo propósito era el de no quedarse atrás y superar en la carrera espacial a la que se conocía en ese entonces como Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. Estas reformas educativas tuvieron gran influencia en los países latinoamericanos, no solo en la enseñanza de las ciencias, sino también en su divulgación.

## Los museos y la educación no formal en ciencias

Lo cierto es que esa confluencia de miradas endógenas y miradas exógenas dio lugar a una dinámica de creación de museos interactivos o centros de ciencia y tecnología (C&T). Este proceso se inició en América Latina a finales de los años 70, con la creación de un museo en Monterrey (México), el Planetario Alfa, y continuó tímidamente en los 80 con 8 más. En los 90 explotó con 93 instituciones y, aunque los datos que poseemos son incompletos, todo parece indicar que la tendencia en la primera década de este siglo es decreciente, quizás con la excepción de Brasil. Estimamos de 30 a 40 los museos interactivos creados.

Los museos son ámbitos de educación informal y no formal, y suelen constituir un apoyo a la educación formal. En nuestra región, los museos interactivos o centros de C&T realizan importantes acciones en los ámbitos mencionados. Aquí vale la pena hacer una aclaración entre educación formal, no formal e informal. La educación formal conduce a unos títulos reconocidos por el Estado y para ello se deben seguir unas formalidades que conducen a esos logros. La secuencia es conocida: educación básica, media, superior y posgrados (especializaciones, maestrías y doctorados). La educación no formal sigue las formalidades y ritos de la educación formal, pero no conduce a un título. Allí son comunes los cursos de actualización, los cursos que se toman para afinar alguna afición, los talleres para mejorar alguna habilidad ligada al trabajo o a otros ámbitos, etc. La educación informal no tiene esas características y se da en múltiples contextos: la casa, el barrio, el trabajo, el cine, la prensa escrita, la TV, Internet y las exposiciones de museos. Actualmente, también es común hablar de espacios de aprendizaje formales, o no formales, o informales. En algunos países de la región, el término de educación informal no es muy apreciado, de tal forma que lo no formal cobija o se extiende a lo informal. Esto significa que el término educación no formal corresponde a un espectro muy amplio de actividades.

Lo anterior se puede constatar en los eventos de la Red de Popularización de la C&T en América Latina y el Caribe, Red-POP, que organiza cada dos años una reunión que convoca a la comunidad de popularizadores y divulgadores de C&T de la región. En estos eventos se presentan experiencias y reflexiones en cinco campos o áreas en las que ejercen su acción los miembros asociados de la Red: educación no formal (ENF), museología y museografía (MM), periodismo científico y divulgación (PC), producción de materiales (PMP) y profesionalización del campo (PRO)<sup>1</sup>. Este último se lo debemos a la iniciativa de los

<sup>1</sup> Todas las siglas corresponden al español.

colegas de México y aparece desde 2003, en la reunión de León. Una rápida mirada a los trabajos presentados en estas reuniones nos da información de interés para este artículo.

En el último evento, la XII Reunión llevada a cabo en Campinas, Brasil, el tema principal fue “La profesionalización del trabajo de divulgación científica” y los organizadores sustituyeron el campo PRO por otro denominado “Públicos, impacto, evaluación de programas” (PIE). Además se introdujo una variante a la sesión de carteles tradicionales llamada “Carteles o posters digitales”, que tuvo una nutrida participación, en parte debido a que los jurados clasificaron muchas de las propuestas de ponencias orales como carteles digitales. En total, se presentaron 149 ponencias orales, 129 carteles digitales, 8 minicursos y 8 talleres. En las memorias del evento solo se reportan 169 trabajos completos publicados. de un total de 278 presentados; de estos, 130 corresponden a trabajos orales, que se pueden discriminar de acuerdo con las categorías mencionadas y de todas formas marcan tendencias. Debido a esta razón, compararemos los datos de las reuniones solo hasta la de Montevideo, con algunas anotaciones de Brasil 2011.

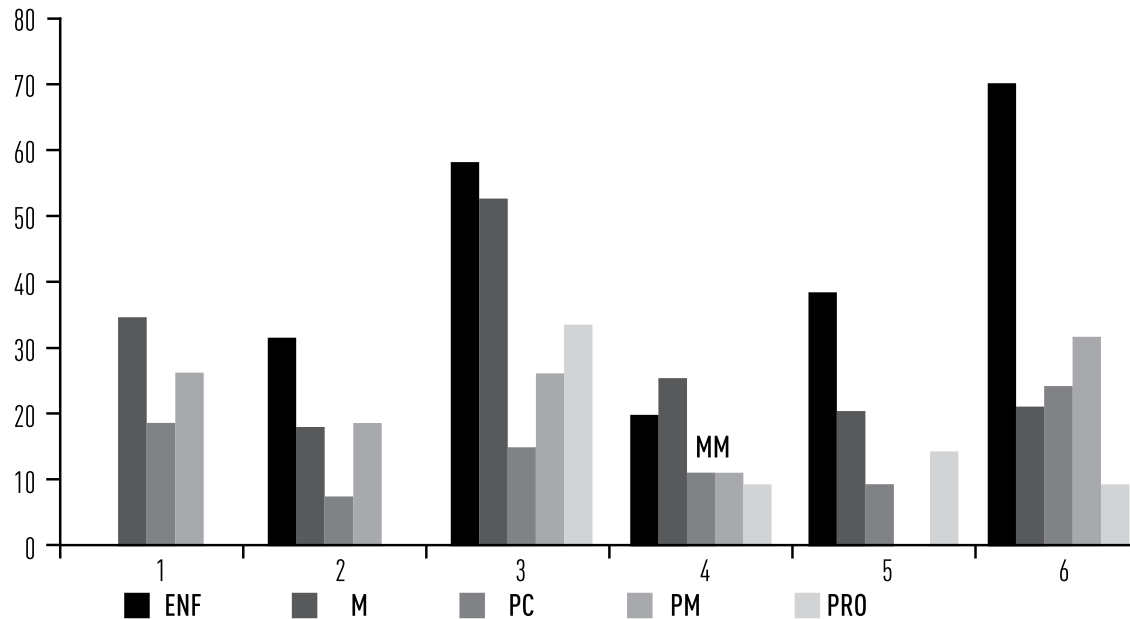
La tabla n.o 1 muestra el número de trabajos aceptados para las últimas siete reuniones de la Red-POP, empezando por la VI Reunión, realizada en Rio de Janeiro, Brasil, en 1999, y terminando con la XII Reunión, celebrada en Campinas, Brasil, en 2011. Como se puede apreciar, los trabajos en el campo de ENF son los más numerosos, debido a que, en este campo, en la región actúan no solo los museos, sino también otras organizaciones cuya actividad se centra en la educación no formal. Por ejemplo, en 2001 había 19 instituciones asociadas a la Red-POP cuyo campo de acción es la educación no formal y, como ya se mencionó, a la variedad de actividades que se realizan con este rótulo (Betancourt, 2008).

Tabla 1. Trabajos seleccionados en las reuniones de la Red-POP 1999-2011

Reunión	No. de días	ENF	MM	PC	PM	PRO	Total trabajos
(1) Brasil 1999	4	36 o 13 c 31%	36 o 8 c 31 %	19 o 2 c 16 %	27 o 10 c 22%		118 o 33 c 151
(2) Chile 2001	3	33 o 9 c 47 %	18 o 2 c 22 %	7 o 0 c 8 %	19 o 2 c 23 %		77 o 13 c 90
(3) México 2003	4	61 o 6 c 31 %	55 o 8 c 29 %	15 o 5 c 9 %	27 o 4 c 14 %	35 o 2 c 17 %	193 o 25 c 218
(4) Brasil 2005	1*	20 26 %	26 34 %	11 14 %	11 14 %	9 12 %	77 o 25 c 102
(5) Costa Rica 2007	3	40 o 22 c 48%	21 o 7 c 25%	9 o 3 c 10 %	0 o 0 c 0 %	14 o 1 c 17%	84 33 117
(6) Uruguay 2009	3	74 o 45%	22 o 13,5%	25 o 15%	33 20%	9 o 6.5%	163 o
(7) Brasil 2011	3	52 o 40%	20 o 15%	10 o 8%	27 o 21%	PIE 21 o 16%	149 o 130 129 c 278

\*Se realizó como evento preliminar al IV Congreso Mundial de Centros de C&T.O, orales; C, carteles. En rojo, los trabajos completos publicados en las memorias del evento de 2011

Gráfico 1. Ponencias orales. Reuniones Red-POP 1999-2009



El siguiente gráfico muestra la relación entre los cinco campos mencionados, de acuerdo con los datos de la tabla 1, hasta la reunión de Montevideo. Es clara la preponderancia del campo de ENF en las ponencias orales seleccionadas en las distintas reuniones de la Red, tendencia que se sigue cumpliendo en Campinas en el 2011.

Las ponencias presentadas en los distintos campos muestran resultados de investigaciones que están finalizando o avances de investigaciones en desarrollo, descripción de actividades con alguna novedad en el campo o que pueden ser inspiradoras para otros grupos, y reflexiones sobre variados aspectos que involucran las actividades de popularización y divulgación de C&T en la región.

¿Qué temáticas en el área de ENF se han venido trabajando en la primera década de este milenio? Para contestar esta pregunta se exploraron las memorias de la VII Reunión realizada en Santiago de Chile y las memorias del último evento, la XI Reunión, llevado a cabo en Montevideo, Uruguay.

En Santiago se seleccionaron 33 ponencias orales, de las cuales 18 se clasifican dentro del área de la divulgación y popularización de C&T (programas de radio sobre ciencia, dirigidos a escolares, periódicos electrónicos escolares de C&T, programas de TV de C&T para escolares y ciclos de conferencias divulgativas). Pero también hay actividades que involucran talleres sobre diversos temas de C&T: campamentos escolares, actividades extracurriculares para jóvenes, procesos de formación para mediadores (monitores y guías), laboratorios abiertos, ferias científicas y de la salud, y clubes de ciencia.

En Montevideo se seleccionaron 74 ponencias. Una buena parte de estas, 31, corresponde a trabajos sobre divulgación y popularización de C&T. Además, hay 7 trabajos sobre formación ciudadana e inclusión social (en Santiago solo hubo 1) y 5 sobre formación de mediadores. Los trabajos sobre ferias, clubes y exposiciones itinerantes nuevamente están presentes, así como sobre las semanas de la ciencia, eventos que vienen afirmándose en esta década. Sobre procesos de aprendizaje en varios entornos no escolares, fueron presentadas 7 ponencias (en Santiago, el énfasis estuvo más en la enseñanza que sobre el aprendizaje). En cuanto a las temáticas tratadas, la salud es preponderante; también se encuentran temas “típicos” que involucran disciplinas como la física, la biología, las matemáticas y la educación ambiental. También están presentes temas emergentes o de moda como la clonación, la genómica, la robótica, la mecatrónica, y se asoma la nanotecnología.

Es de resaltar la presencia de trabajos que analizan críticamente actividades de ENF o hacen una evaluación de estas actividades, cuestión que no fue tan visible en Santiago. En esta década fue emergiendo nuevamente la cuestión de la relación entre democracia, ciudadanía y conocimiento. Basta mencionar que la conferencia principal dictada en la Reunión de Montevideo se denominó “La democratización de la ciencia, problema mayor y gran oportunidad para la democracia del siglo XXI”, dictada por el Dr. Rodrigo Arocena, rector de la Universidad de la República, la universidad pública más importante de Uruguay. Además, el tema principal del evento fue “Identidad y construcción de ciudadanía”. Son ejemplos de la preocupación en la región.

En la XII Reunión en Campinas, aunque se registraron dos trabajos al respecto, pasó desapercibido el Bicentenario de la Independencia, como igualmente sucedió en 2009 en Montevideo, en vísperas de la conmemoración. Tal pareciera que los centros de C&T o museos interactivos no creen necesario escudriñar las raíces y orígenes de

nuestras naciones y Estados en busca de las razones de nuestra deficiente formación ciudadana o de las causas por las que el conocimiento no es una de las bases de nuestra formación y no ha jugado un rol sustantivo en la construcción de nuestras democracias.

Como ya se mencionó, en las reuniones de la Red han sido frecuentes los trabajos sobre ferias de la ciencia. Estas ferias se popularizan en los años 60 y de esa época hasta la actualidad han tenido desarrollos diversos. Se puede afirmar que la mayoría de países de América del Sur organizan ferias escolares de ciencia de cubrimiento nacional. Con la “globalización”, se puede percibir la tendencia de estandarizar los requerimientos y los campos del conocimiento de moda, con el fin de que los ganadores puedan participar en las grandes ferias internacionales que se realizan, por ejemplo, en Estados Unidos.

La importancia de las ferias como espacios de educación no formal e informal se puede percibir en la XII Reunión, donde hubo un minicurso sobre el tema y se presentaron seis trabajos sobre ferias, festivales y semanas de la ciencia. Este último evento ha venido creciendo en la región y por lo menos diez países tienen este tipo de eventos. Una de las ponencias al respecto presentaba los avances de una tesis doctoral.

Para terminar con esta breve mirada a los espacios de educación no formal e informal, en Campinas empezó a emerger el tema de las redes sociales como un fenómeno que va cobrando importancia en la educación, en ámbitos no formales e informales, y se espera que en próximas reuniones trabajos en este campo vayan aumentando.

### La mirada desde el Museo de la Ciencia y el Juego

El MCJ ha desarrollado pequeños eventos feriales en Bogotá, la capital colombiana (Arango, 2003). La ciudad está dividida en localidades, y cada una de ellas es administrada por una alcaldía local o menor que depende de la Alcaldía

Mayor de la ciudad. Para las ferias hemos contado con el apoyo de dos alcaldías locales: Engativá y Teusaquillo.

Estas ferias que se han denominado “del conocimiento y la creatividad” e implican variados y numerosos procesos de encuentro con los maestros de las instituciones participantes. Las actividades básicas desarrolladas con los profesores de los colegios son talleres sobre el tema propuesto para la feria y encuentros pedagógicos llevados a cabo en cada institución, con el fin de ir afinando el proyecto que se debe presentar en el evento final. Los temas propuestos en las ferias giran alrededor de grandes áreas como medio ambiente y ciudad. Los talleres se estructuran sobre tres ejes: un eje pedagógico, un eje ambiental y un eje social y patrimonial (Ávila y Bautista, 2008).

En el eje pedagógico se trabajan aspectos didácticos de las disciplinas y maneras de recontextualizar esos conocimientos disciplinares desde referentes cotidianos. El eje ambiental aborda el entorno local a partir de la biología, la física, la química, etc., y genera un espacio para reflexionar y poner en práctica los conocimientos formales y disciplinares. En el eje social y patrimonial se trabaja alrededor de la metodología de cartografía social y el reconocimiento del entorno urbano patrimonial e histórico en donde están inmersas las instituciones educativas participantes.

Por otro lado, en cada taller se hace énfasis en lo que denominamos *competencias culturales básicas*. Estas competencias se refieren a que, en muchos actos, así sean banales del ser humano, se encuentran las duplas de observación y exploración, comparación y relación, inferencia y argumentación. Realmente son competencias humanas, que los individuos han venido utilizando desde tiempos inmemoriales y que están sujetas a las cosmovisiones imperantes en un momento dado.

Hoy en día el desarrollo de estas competencias nos acerca al conocimiento racional, de ahí que nos parezca

básico trabajar sobre ellas y que los profesores vean su importancia, sin importar si la materia a su cargo tiene que ver con ciencias naturales o sociales, arte o filosofía.

Otro aspecto relevante de los talleres desarrollados para los maestros es la utilización de objetos y elementos de la vida cotidiana. Uno de los mensajes que nos proponemos transmitir con esto es muy sencillo: “Puedes hacer esta actividad en tu colegio o con tu familia y con tus recursos, ¡anímate!” Esto está ligado a otros propósitos: el de poner la ciencia al “alcance de la canasta familiar”, a través de los objetos y elementos del día a día. Otro mensaje que se construye es que inicialmente no se necesitan instrumentos sofisticados para explorar los entornos en los que nos movemos, sean naturales o sociales. Más bien se trata de tener una mentalidad abierta e inquisidora que lleve a explorar, a relacionar, a inferir, y esto se puede hacer individual y colectivamente. En este último caso se van afinando las competencias argumentativas y aparece algo maravilloso: la construcción colectiva, cuestión que se basa en el concepto “zona de aprendizaje proximal” de Lev Vigotski.

En general, se procura que los objetos del día a día sean utilizados de forma diferente a su uso cotidiano, marcado por la función tecnológica que media en la formación de hábitos de distinta clase. Esta mediación tecnológica le confiere sentido al entorno espacial parcialmente configurado por los objetos. Transgredir la funcionalidad es un paso importante hacia la construcción de procesos creativos.

Los talleres también se basan en dinámicas de juego. Para ello se desarrollan actividades abiertas y flexibles; algunas se basan en juegos de salón, que pueden ser recontextualizados y mediados a las realidades y propósitos de una materia particular. Hemos comprobado que los maestros de nuestros talleres son capaces de replicar estas actividades y, lo que es mejor aún, las modifican y adaptan a sus necesidades educativas.

En todos los procesos mencionados no trabajamos exactamente sobre apropiación de conocimientos. Se trata,

más bien, de facilitar algunas condiciones para que los viajes individuales y colectivos, los caminos del aprendizaje que se emprendan, sean enriquecedores y emocionantes. Es decir, que el viaje en sí es básico y permite construir sensibilidades positivas (o negativas si no se tiene cuidado) hacia lo que se aprende. Esto significa que, para nosotros, el aprendizaje es un proceso contextual e idiosincrático cuyas condiciones deben facilitarse.

En los procesos que conducen al evento ferial, el trabajo con los estudiantes es indirecto, en otras palabras, mediado por los maestros, quienes deben presentar un proyecto con sus estudiantes, relacionado de alguna forma con el tema del evento. Casi nunca es un proyecto nuevo; son proyectos escolares ya en desarrollo a los que se les da una mirada en consonancia con el tema ferial. Este proceso tiene como base los encuentros pedagógicos; allí se van afinando los proyectos con miras a exponerlos en la feria y se va trabajando con los maestros en otro requerimiento que no es obligatorio: la realización, por parte de los estudiantes expositores, de pequeños talleres para los visitantes, en los que tienen que utilizar objetos de la vida cotidiana o juegos. En la última feria, en la localidad de Teusaquillo, todos los proyectos fueron presentados en su forma tradicional de exposición (con carteles, objetos y estudiantes dando explicaciones), pero fueron acompañados por actividades participativas con los visitantes del evento. Esto le ha dado una dimensión muy dinámica a las diferentes presentaciones y obligó a los estudiantes a hacer un trabajo en grupo, lo que, por supuesto, les supuso un gran esfuerzo.

Las instituciones que participan en el proceso de la feria tienen la opción de llevar a sus colegios miniexposiciones de nuestro programa “Las maletas del museo”, que recorre todo el país. Son exposiciones “enmaletadas” sobre un tema, que incluyen carteles y juegos, y cuyo diseño es de muy pequeño formato (Ávila, 2009). Dos de estas instituciones presentaron en la última feria maletas que tenían que ver con los proyectos que trabajaron y exhibieron en el evento, lo que reafirma las bondades

de las propuestas y de nuestro diseño de caja blanca, que, entre otras cuestiones, pretende que los usuarios copien los prototipos.

Estas maletas han sido parte importante de otro programa: “El aula rodante de astronomía”, que se llevó a cabo durante 2009 y 2010 con ayuda de otras instituciones, como el Observatorio Astronómico Nacional de nuestra universidad, el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA y Colciencias (la agencia estatal para el fomento científico). “El aula rodante de astronomía” viajó por las carreteras del país visitando ciudades y pueblos alejados de la capital, muchos de ellos marginados y sin posibilidades de acceder a este tipo de vivencias. Recorrió 100 municipios a lo largo y ancho de Colombia y la visitaron 50.000 personas, la mayoría de muy bajos recursos económicos.

A lo largo de los seis años de existencia del programa “Las maletas del museo” se han preparado nueve temas que han involucrado personajes (Albert Einstein, Gabriel García Márquez, José Celestino Mutis), tópicos de las ciencias naturales (óptica, percepción y astronomía) y de las ciencias sociales (Bicentenario: derechos y valores; primera infancia; Teusaquillo, territorio diverso e incluyente; el juego). Las maletas se han distribuido con ayuda del Programa Ondas de Colciencias, la Red Liliput de Pequeños Museos del Área Andina y redes sociales de maestros, colegios e instituciones culturales que tienen vínculos con el MCI.

Las maletas han tenido gran influencia: la Maleta sobre Gabo fue la base de la sesión de inauguración del museo que lleva el nombre del Nobel colombiano en su pueblo natal de Aracataca. Igualmente, la maleta de Einstein inspiró al Museo de Ciencia y Tecnología de Mérida, MUCYT, Venezuela, para el diseño y puesta en escena de su Sala Albert Einstein. Así mismo, el programa de las maletas ha inspirado a otras instituciones como el Planetario Distrital de Bogotá, el Museo Interactivo ComBarranquilla y el Museo Interactivo de la Ciencia y el Juego de la Universidad de la Amazonía para iniciar sus propios proyectos de maletas.

Instituciones como MUCYT y el Parque Explora de Medellín las han incorporado en sus proyectos de exposiciones viajeras y rodantes.

Actualmente estimamos que un poco más de 800.000 personas han visto las Maletas del Museo, un alto porcentaje en Colombia, pero también en Venezuela y Ecuador a través de la Red Liliput.

En otros programas del Museo, los talleres son fundamentales para su desarrollo. La Secretaría de Educación de Bogotá tiene un programa denominado Escuela-Ciudad-Escuela, para que grupos escolares de distintas localidades de la ciudad visiten sitios de interés. Estas visitas se denominan “Expediciones pedagógicas” y es una gran oportunidad para desarrollar actividades que varían según el grado escolar que nos visita. Estos grupos permanecen en el MCI entre cuatro y seis horas realizando actividades estructuradas en la sala interactiva, talleres en la Sala María Eugenia Hernández o actividades de convivencia en la Carpa del Museo (Betancourt et al, 2011).

Antes de visitar el MCI, se hace un taller con los maestros de los grupos escolares y allí se les sugiere que esas actividades —o similares— las pueden realizar con sus grupos. Los maestros se llevan el material que trabajaron en el taller y una guía flexible, que les permite llevar a cabo la actividad de acuerdo con sus intereses. Una vez terminada la visita, en la etapa de socialización de las experiencias vividas en las Expediciones pedagógicas, los maestros presentan los trabajos realizados con sus estudiantes, inspirados en la visita a la sala interactiva del Museo. También está la actividad con “Las maletas del museo”, ya que los colegios participantes pueden llevarlas a sus sedes.

En varios casos, las actividades en el MCI han sido fuente de inspiración para la feria de ciencias interna que realiza la institución, no sólo sobre los temas, sino también por la utilización de objetos cotidianos y los juegos. Es



este proceso de socialización se solicitó a los maestros escoger a niños y niñas para hacer una presentación de cómo habían visto el proceso. En estas presentaciones aparecen aspectos vivenciales que involucran lo emocional, lo grupal y el aprendizaje, aspectos que han sido muy importantes para nosotros desde el nacimiento del MCI, hace un poco menos de 28 años.

## Herramientas conceptuales: de modelos y sentidos

¿Cómo hemos valorado las actividades antes descritas? Valorar es estimar o apreciar el mérito o valor de algo respecto a un referente determinado. Para este proceso construimos un modelo o esquema basado en las ideas que Sheldon Annis expresó en su artículo “El museo como espacio de la acción simbólica” (Annis, 1973), que leímos a mediados de la década de los 90 y cuyas ideas son cercanas al MCI. Con base en ellas se construyó un modelo (Betancourt, 2000, 2007, 2012) que direcciona algunas cuestiones de nuestras actividades y sirve de guía para valorarlas.

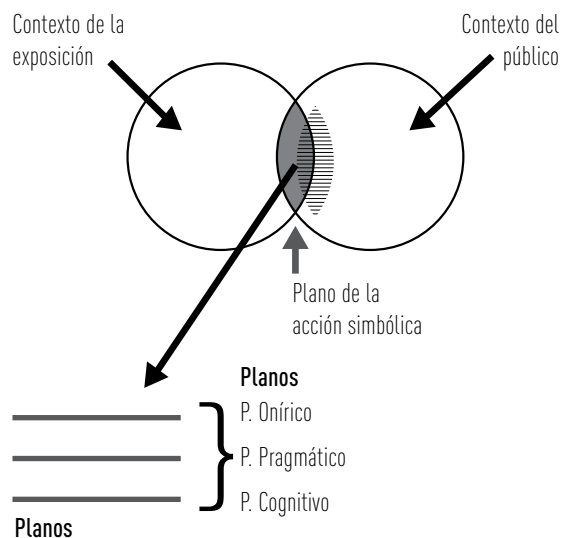
Annis señala que la visita a un museo es el encuentro entre dos mundos —que nosotros llamamos contextos—: el de la exposición y el del visitante. De este encuentro surge un “espacio”: el de la acción simbólica. Para tratar de entender este “espacio”, Annis supone que, por lo menos, allí se dan tres “planos” o “dimensiones”: uno, que él llama onírico y que es de carácter no racional; otro llamado pragmático, que es de carácter social, y un último, que él llama cognitivo —que nosotros llamamos de aprendizaje—, que es de carácter racional.

El ser humano es un ser simbolizador y significador (Barthes, 2009; Holzapfel, 2005), cuestión que trata Annis cuando se refiere al espacio de la acción simbólica. En otras palabras, el espacio de la acción simbólica es un espacio de construcción de sentido. Lo interesante de las ideas de Annis es que recogen de alguna manera al

“ser humano”: somos seres no racionales, somos seres sociales y somos seres racionales.

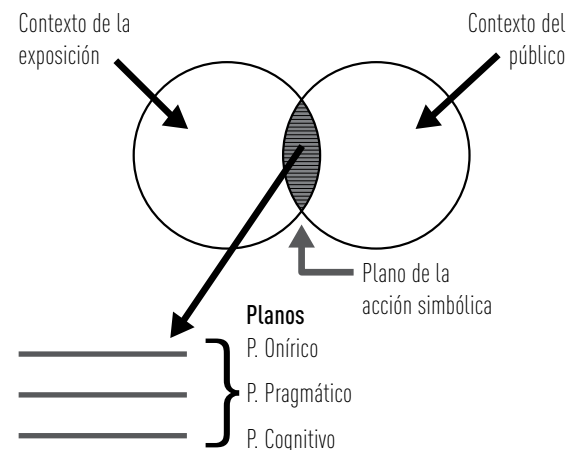
El modelo lo construimos con base en un proceso de recontextualización, seleccionando las características generales de los planos de Annis y los mundos por contextos. Por ejemplo, el plano no racional involucra lo emocional, lo cultural, el juego, lo evocativo, lo intuitivo. El plano pragmático, a partir de diferentes “yo sociales”, involucra lo social. Y el plano racional involucra el aprendizaje. El modelo se simboliza de la siguiente forma:

### El modelo de dos esferas de Sheldon Annis



Los planos del Modelo de Annis no mantienen el nombre original que le dio su autor en el artículo mencionado. En el proceso de recontextualización, estos se han ampliado a sus características generales y, a su vez, el plano racional ha sufrido un desplazamiento (metonimia) y lo denominamos *plano del aprendizaje*.

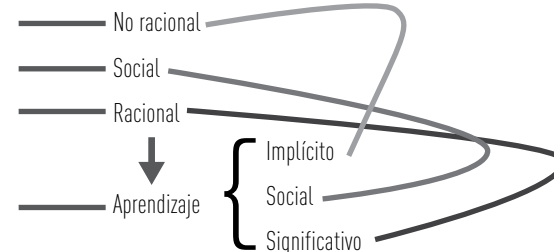
### Los planos del Modelo de Sheldon Annis



### Planos

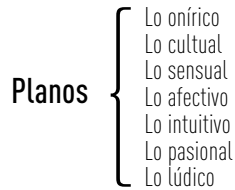
El modelo es autoconsistente y no necesita de premisas ad hoc para su utilización, cuestión que le da gran valor. Por otro lado, todos los planos o dimensiones se despliegan: en el marco en que hablamos, lo no racional trasciende a lo onírico. Es decir, existen otros tipos de no racionalidad que se manifiestan en una visita a una exposición. Esto hace que el plano no racional se despliegue. Cada plano desplegado cuenta con características especiales:

### Despliegue parcial del plano no racional



Como individuos, aprendemos socialmente nuestros comportamientos y roles. Estos se manifiestan en una visita a una exposición. Es decir, la presencia física en una exposición conlleva comportamientos y roles:

Despliegue parcial del Yo del plano social



El plano del aprendizaje se desdobra en tres planos: implícito, social y significativo. El plano del aprendizaje implícito tiene que ver con lo no racional: no todo aprendizaje es voluntario y consciente, cuestión que va en contravía de lo comúnmente aceptado (Betancourt, 2012). Este plano está ligado a la memoria implícita, concepto desarrollado en estos últimos años (Diamond et al, 2009), que incluye todo el conocimiento que tenemos del que no somos del todo conscientes. A menudo no estamos enterados de lo que hemos aprendido, de tal forma que el libre aprendizaje puede ser involuntario e inconsciente, y no siempre motivado.

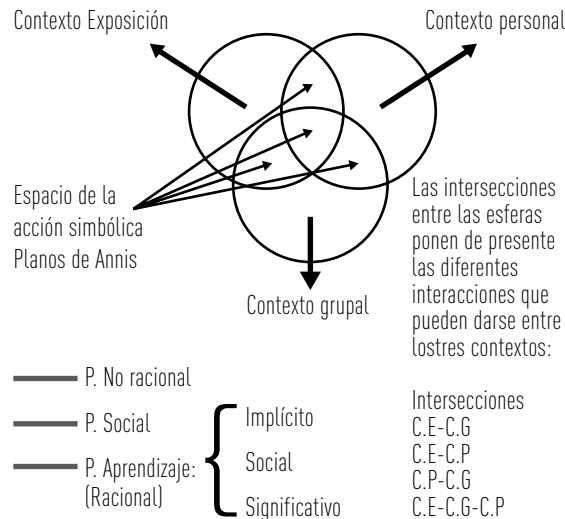
El plano del aprendizaje social se relaciona con el plano que Annis llamó plano pragmático y en donde se manifiestan distintos “yo sociales” (nos comportamos según el contexto cultural en donde estemos habitando e imitando, etc.). El plano del aprendizaje significativo es lo que Annis denominaba plano cognitivo, en el que se entra en resonancia con los mensajes que presenta la exposición.

El modelo construido permite indagar por la influencia de cada contexto sobre los planos de Annis y también genera preguntas para la valoración de una exhibición o de un prototipo o montaje (*exhibits*). En este último caso, uno puede preguntarse si el prototipo dinamiza el plano no racional y genera evocaciones, recuerdos y emociones, y dinamiza el plano cultural o, dado el caso, el juego. ¿Se logran generar dinámicas que permitan emerger diferentes “yo sociales”, de intercambio de ideas, opiniones y aprendizajes (imitación, etc.)? ¿Genera aprendizajes? Como se puede avizorar con estos ejemplos de preguntas, el modelo es muy fecundo en generarlas, lo que lo convierte en una buena herramienta para valorar distintos aspectos de la exposición, a través del espacio de la acción simbólica.

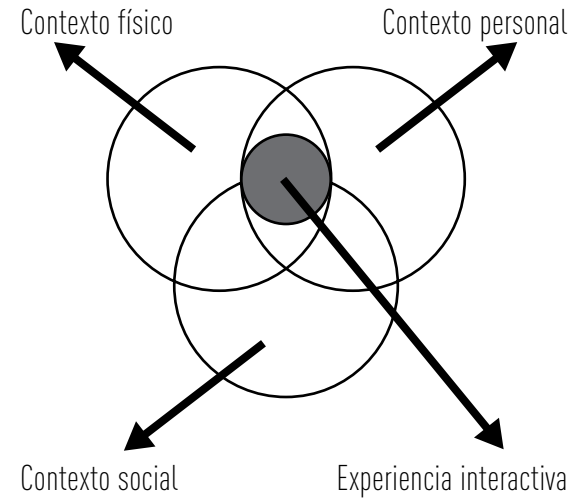
El modelo se enriquece cuando el contexto del público o del visitante se despliega en otros dos: el personal y el grupal, ya que permite visualizar más interacciones entre los contextos y esto, a su vez, permite generar más preguntas ligadas a la influencia de los contextos en los planos de Annis. Este poder generador de preguntas le da al modelo de Annis gran valor cuando se trata de diseñar prototipos y exposiciones para un espacio de la acción simbólica enriquecido. Por otro lado, es un generador de preguntas para valorar una exposición en sus diferentes aspectos. Esta valoración puede conducir al campo de evaluación de exposiciones o al campo de crítica de exposiciones, campo aún muy poco desarrollado. Como la exposición o exhibición trasciende al museo, el espacio de la acción simbólica surge por doquier: basta el encuentro de un contexto físico con uno mental, de tal forma que el modelo nos sirve también para diseñar talleres y otras actividades de educación no formal, de tal manera que los planos de Annis se dinamicen.

El modelo de tres esferas es similar al Modelo contextual de Falk y Dierking (1992), que sirvió de base para desplegar el de dos esferas, pero tiene diferencias importantes.

Modelo de tres esferas de S. Annis



Modelo de Falk y Dierking



Los dos modelos son contextuales y, por lo tanto, tienen semejanzas (véanse los contextos personal y físico o expositivo en los esquemas) y diferencias que están básicamente entre la experiencia interactiva de Falk y Dierking y el espacio de la acción simbólica de Annis, que de entrada logra generar y plantear muchas más preguntas que en el otro modelo y en el caso de las dos esferas. Para los propósitos de este ensayo, no profundizaremos en estos aspectos.

Inspirados en el esquema de Annis, procuramos que, en las actividades que llevamos a cabo, el plano no racional se active vía lo emocional y el juego, que las actividades permitan la interacción social y que todo ello conduzca a un ambiente de aprendizaje amplio. El modelo de Sheldon Annis también permite diseñar instrumentos para la evaluación de las actividades en términos de aspectos no racionales, sociales y de aprendizaje que les permitan a los visitantes la construcción de sentido. En este aspecto, la experiencia del MCI indica el enorme valor que tienen los planos no racionales y sociales en la configuración del espacio de la acción simbólica y en la construcción de sentido, que es sentido de vida.

El ser humano es un buscador de sentido y, precisamente en los diversos espacios de la acción simbólica que surgen por doquier, en el día a día, el ser humano construye sentido. Cristóbal Holzapfel ha explorado la cuestión del sentido (Holzapfel, 2003, 2004, 2005) en varios aspectos que son de interés para nosotros. Por un lado, interesan tres acepciones del sentido: el sentido como orientación, el sentido como justificación y el sentido como significado. La primera y la segunda acepción tienen dos niveles: uno ontológico, ligado a la pregunta por el ser, y uno netamente existencial; la tercera está ligada a lo cognitivo. Esto significa que el sentido toca tres campos: uno semántico (el significado), otro existencial y uno metafísico u ontológico (el sentido de la vida). Comenta Holzapfel (2004) que:

*[...] por cuanto en razón de que el sentido no se nos revela simplemente a cabalidad, es que recurrimos a lo que ya hemos llamado “fuentes dispensadoras de sentido”, las cuales pueden ser permanentes u ocasionales: estas últimas, como quien encuentra sentido en coleccionar estampillas; y las primeras, de acuerdo a las cuales encontramos sentido en el amor, el trabajo, el juego, y otras.*

*Aquellas fuentes permanentes las llamamos referenciales, por cuanto constituyen nuestros grandes referentes que nos orientan incesantemente en la existencia, tanto como individuos, como también en tanto humanidad desde tiempo inmemorial. Ciertamente de cultura en cultura éstas pueden cambiar, y desde luego hay notables diferencias culturales e históricas en cuanto a cuáles son las de mayor relevancia y determinación de la vida de un pueblo o sociedad. (Holzapfel 2004).*

Agrega el filósofo que “las fuentes referenciales del sentido serían: amor-amistad-poder-trabajo-juego-saber-creatividad-muerte”. (Holzapfel 2005, 51).

Además de las fuentes referenciales de sentido existen otras que Holzapfel llama “programáticas”, como el arte, la técnica, la ciencia, la economía, el derecho, la política,

la moral, la religión y la filosofía, cuyo lapso es histórico y mediante las cuales el ser humano configura y proyecta el mundo. El filósofo recalca que son durables, pero mutables. Además, las que verdaderamente unen al ser humano son las referenciales, ya que las programáticas pueden desunir, o unir a la fuerza, por imposición de valores de una cultura dominante sobre otras. Sin embargo, las fuentes programáticas reciben una orientación desde las referenciales (2005, 53).

Además de las dos fuentes mencionadas, existen otras dos que Holzapfel llama “ocasionales” y “persistentes”. Las primeras son aquellas que se nos presentan en el diario vivir, como levantarnos temprano, llamar por teléfono, ir al cine, salir con la novia o simplemente charlar con amigos. Las fuentes ocasionales pueden convertirse en permanentes, como sucede a veces con los pasatiempos, la dedicación a un deporte, ser hincha de una figura deportiva, artística o política, o ser un visitante frecuente de los museos (2005, 55).

Las fuentes dispensadoras de sentido obran a través de generadores de sentido que se van potenciando unos a otros y así nos ligan a dichas fuentes. Estos generadores son:

1. El vínculo y la afinidad que tenemos con algo (una fuente).
2. El vínculo lleva al cobijo. A lo que nos unimos nos ampara y cobija.
3. El vínculo y el cobijo generan atadura. Aquello (la fuente) nos atrapa, nos cautiva.
4. El vínculo, el cobijo y la atadura inducen la reiteración, es decir, continuamos atrapados por aquello que nos genera cobijo y atadura a través de la re-iteración.
5. El vínculo, el cobijo, la atadura y la reiteración generan el sostén. El sentido es lo que nos sostiene en la vida. “En el sostén, la sinergia del sentido encuentra su máxima

expresión, ya que en él no sólo se suman sino se potencian todos los generadores anteriores”. (2005, 20).

Ya se comentó que el ser humano es un buscador de sentido y, precisamente en los diversos espacios de la acción simbólica que surgen por doquier, en el día a día, el ser humano construye sentido. ¿Cuáles serían las relaciones entre fuentes dispensadoras de sentido y los planos de Annis de nuestro modelo?

Las fuentes referenciales dispensadoras de sentido (como amor, amistad, poder, juego, saber, creatividad...) tienen un fuerte carácter no racional. Además, las podemos ligar con los planos no racionales de Annis.

Las fuentes programáticas (como arte, técnica, ciencia, derecho, economía, filosofía...) tienen un carácter racional y las podemos ligar con el plano racional (del aprendizaje) del modelo.

El plano social encuentra sus diversas expresiones a través de fuentes persistentes u ocasionales de sentido que nos permiten jugar distintos roles sociales en los contextos por los que transitamos o habitamos en el día a día.

En otras palabras, en la construcción de sentido que se da en una visita a un museo van a manifestarse distintas fuentes referenciales, que de diferentes maneras direccionan las fuentes programáticas expresadas a través del plano racional. Esto, en concordancia con lo que hemos observado en el MCI: la preponderancia de los planos no racionales en el espacio de la acción simbólica.

Para terminar, las características del modelo de S. Annis nos dan también una enriquecedora perspectiva de investigación desde el punto de vista de la pregunta por el sentido, relacionada con las fuentes que allí actúan, la configuración de los generadores, la memoria, el patrimonio, la identidad, la recreación, el aprendizaje y el tiempo libre. Basta pensar cómo se van configurando el vínculo o el cobijo o la atadura en una visita al museo, las fuentes a las que estos remiten y los planos de Annis.

## Bibliografía

- Annis, Sheldon. (1984). "The Museum as a staging ground for symbolic action". *Museum*, 143, 168-171.
- Arango, Magdalena. (2003). "De cómo una feria de ciencia se volvió un paseo de exploración". *Museológica*, 9, 38-49.
- Ávila, F., & Bautista, S. (2008). "Talleres en el museo". *Museológica*, 20-21, 96-101.
- Ávila, C. (2009). "Las exposiciones enmaetadas". *Memorias de la XI Reunión de la Red-POP*.
- Barthes, R. (2009). "La aventura semiológica". Barcelona: Paidós.
- Betancourt, J. (2000). "Sobre recreación y museos". *Museológica*, 5, 55-60.
- Betancourt, J. (2002). "Popularización de la ciencia y la tecnología: datos latinoamericanos de museos interactivos y centros de ciencia y tecnología en 2001". *Museológica*, 8, 26-31.
- Betancourt, J. (2007). "El modelo de Sheldon Annis". *Museológica*, 18-19, 54-63.
- Betancourt, J. (2008). "La Red-POP a través de sus reuniones". En N, Botinelli & R, Giamello (Eds), *Ciencia Tecnología y Vida Cotidiana. Reflexiones y propuestas del Nodo Sur de la Red Pop* (pp. 13-23). Montevideo, Uruguay: Ciencia viva, Red-Pop, Unesco.
- Betancourt, J, Bautista, S, Martínez, A, Moreno, N. (2011). "De evaluación, públicos y juego". *Museológica*, 26-27, 23-41.
- Betancourt, J. (2012). "El modelo de Sheldon Annis", *Curso sobre evaluación. Seminario de Investigación Museológica, Dirección General de Divulgación Científica, DGDC, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.*
- Bronowski, J. (1968). "Ciencia y Valores Humanos". Barcelona: Ed. Lumen.
- Diamond, J, Luke, J., Uttal, D. (2009) "Practical Evaluation Guide". Altamira Press.
- Falk, J., & Dierking, L. (1992). "The museum experience". Washington, D.C.: Whalesback Books.
- Freire, P. (1970). "Pedagogía del oprimido". México D.F.: Siglo XXI Editores.
- Gadotti, M. (2004). "Historia de las ideas Pedagógicas". México D.F.: Siglo XXI Editores.
- Giordan, A. (1982). "La enseñanza de las ciencias". Madrid: Siglo XXI de España Editores.
- Holzapfel, C. (2003). "Crítica a la razón lúdica". Santiago de Chile: Editorial Trotta.
- Holzapfel, C. (2004). "Explorando la pregunta por el sentido". [www.plataforma.uchile.cl](http://www.plataforma.uchile.cl)
- Holzapfel, C. (2005). "A la búsqueda del Sentido". Santiago de Chile. Editorial Sudamericana
- Lechner, N. (2000). "Orden y memoria". In: G, Sanchez & M, Wills (ED.). *Memorias del Simposio Internacional y IV Cátedra Anual de Historia "Ernesto Restrepo Tirado"*
- Pérez, T. (2010). "Aportes Feministas a la Educación popular: Entradas para repensar pedagógicamente la popularización de la ciencia y la tecnología". *Educação e Pesquisa*, 36, 243-260. eE.
- Red-POP, "Memorias de la VII Reunión", Santiago de Chile. 2001
- Red-POP, "Memorias XI Reunión", Montevideo, Uruguay. 2009
- Sánchez-Mora, Carmen. (2006). "Una metodología para evaluar el aprendizaje informal a partir de exhibiciones de museo". Documento interno, Dirección General de Divulgación Científica, DGDC, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.
- Segura, D. (2000). "Constructivismo, ¿construir qué? "Bogotá D.C.: Escuela Pedagógica Experimental.
- Zuleta, Estanislao. (1995). "Educación y Democracia, un campo de combate". Bogotá D.C.: Corporación Tercer Milenio.

# EL MUSEO Y LA ESCUELA: Conexiones, integraciones, complementos

---

Parque Explora, Medellín - Colombia

# resumen

Escuela, educación y aprendizaje no son sinónimos. Sin embargo, cuando se habla de educación, se tiende a pensar en aulas de clase, programas institucionales, horas de atención obediente frente a un profesor que todo lo sabe... Sin embargo, cada vez más docentes —y más instituciones— se cuestionan frente a esta idea de educación de “jeringa hipodérmica”. Y cada vez más museos se hacen a sí mismos la pregunta de hasta dónde involucrarse en la educación formal. Tal vez una de tantas respuestas esté en algún lugar entre ambos e implique la ruptura de algunos esquemas: profesores que se salen del marco institucional para involucrar a sus estudiantes en experiencias más cercanas a sus intereses y a sus vidas; museos

que se cuestionan hasta dónde meterse al aula para entender de cerca exigencias y necesidades del ámbito normativo.

Este artículo abordará el caso de un museo de ciencias, Parque Explora, y del grupo de Maestros Amigos de Explora (MAE), aliados desde 2006 en el desarrollo de estrategias para entender lo que sucede dentro de las instituciones educativas y para pensar cómo combinar las fortalezas y necesidades de la escuela de Medellín en el siglo XXI.

**Palabras clave:** museo de ciencias, Maestros Amigos de Explora, educación, indagación escolar, política educativa, escenarios educativos virtuales

*School, education and learning are not synonymous. Yet, when it comes to education, we tend to think of classrooms, institutional programs, and students giving obedient care to a teacher who knows everything... However, more and more teachers —and more institutions, also— are questioning this idea of “hypodermic syringe” education. And more and more museums are asking themselves the question of how far to engage in formal education. Perhaps one of many answers is somewhere between the two, and involves breaching some schemes: teachers who leave the institutional framework to engage students in experiences closer to their interests and their lives; museums that question themselves how far they can go into Schools to closely understand the needs and requirements of the regulatory sphere.*

*This article will discuss the case of a science museum, Parque Explora, and a teacher’s network (Maestros Amigos de Explora, MAE), allies since 2006 in the development of strategies to understand what happens in schools and to think about how to combine the strengths and needs of Medellín schools in the XXI century.*

**Keywords:** science museum, Maestros Amigos de Explora, education, school inquiry, educational policy, virtual educational scenarios



AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias  
S EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
AS EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias E  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias  
S Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
CIAS Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
CIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
perencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Ex  
RIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPE  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPER  
riencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPE  
xperiencias EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS Experiencias EX  
CIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias EXPERI  
S Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS  
RIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias Experiencias EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERI  
erencias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Expe  
PERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Exp  
AS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experi  
ias EXPERIENCIAS experiencias experiencias Experiencias Experiencias Experiencias  
S EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS EXPERIENCIAS Experiencias



# EL MUSEO Y LA ESCUELA

## Conexiones, integraciones, complementos

### Contenido

1. ¿Cómo nos acercamos? El surgimiento de una política educativa
2. ¿Cómo crear la necesidad? El museo como herramienta de aprendizaje
3. ¿Cómo lograr el compromiso? El rol de los maestros en una visita exitosa
4. ¿Cómo mantener el interés? Las comunidades de interaprendizaje
5. ¿Cómo seguir transformándonos? El aprendizaje por indagación
6. ¿Cómo visualizar el futuro? Los escenarios educativos virtuales
7. Conclusiones que no son conclusiones

### 1. ¿Cómo nos acercamos? El surgimiento de una política educativa

El Parque Explora es un museo para la apropiación y la divulgación de la ciencia y la tecnología, a través de salas de exposiciones permanentes y temporales, diseño de escenarios, programas y proyectos educativos. Fue concebido en la Medellín de los años 90 y materializado a partir de 2005 —gracias a voluntades y oportunidades políticas—<sup>1</sup> como un nuevo espacio urbano para exaltar la creatividad y brindar a la población la oportunidad de experimentar, de aprender divirtiéndose y de construir un conocimiento que posibilite el desarrollo, el bienestar y la dignidad.

Desde su formulación, promovemos el libre aprendizaje, lúdico e interactivo, con la puesta en escena de fenómenos y objetos de la naturaleza, y con desarrollos del pensamiento humano. Buscamos propiciar el gusto por el conocimiento y formar en competencias ciudadanas y científicas. Los objetivos misionales, planteados desde los inicios del Parque, son:

- **Apropiación ciudadana** de ciencia y tecnología a través de experiencias, contenidos y programación pertinente y estimulante;
- Fortalecimiento de la **educación básica y media** para el desarrollo integral de la región;
- Estimulación de la **creatividad y la educación** a través de recursos innovadores y atractivos;

1 Se construyó durante el periodo 2004-2007 del Alcalde Sergio Fajardo.

- Construcción de **cultura ciudadana**<sup>2</sup> para una relación respetuosa con la vida.

En 2013 consolidamos nuestra Política Educativa, basados en estos objetivos, el estado del arte de la educación en museos, las discusiones en torno a la apropiación del conocimiento, el panorama divulgativo, la misión del Parque<sup>3</sup> y el contexto específico de la ciudad de Medellín, además de aprendizajes, observaciones y escritos reunidos desde el inicio de la operación del Parque.

Este documento, que se mantiene en constante construcción, se ha configurado a varias voces, por medio de un trabajo deliberativo propuesto desde la Dirección de Educación y Contenidos<sup>4</sup> y ha proporcionado un importante punto de partida para la creación de programas educativos y la formulación de proyectos. Se retroalimenta a partir de los procesos evaluativos de nuestros programas y se enriquece gracias a las discusiones generadas al interior del equipo y a la interlocución con nuestros pares locales, nacionales e internacionales.

2 El Parque Explora promueve el fortalecimiento de las siguientes competencias ciudadanas:

- la intervención constructiva en la toma de decisiones colectivas,
- el respeto por el otro y por el ambiente,
- la noción de lo público y el patrimonio,
- el manejo de conflictos en un espacio diferente al aula,
- el respeto de las normas como reguladoras de la convivencia,
- la respuesta solidaria y empática a las necesidades que identifica a su alrededor,
- el reconocimiento y la valoración de su propia identidad,
- la identificación y el rechazo de situaciones en las que se excluyan o discriminen grupos de personas,
- la valoración de la diversidad y el respeto de los derechos humanos.

3 “Ofrecer, a públicos heterogéneos, estímulos favorables a la apropiación del conocimiento científico y tecnológico, mediante escenarios interactivos y exhibiciones que, en relación siempre respetuosa con la vida, promuevan una cultura científica y ciudadana útil a la construcción de una mejor sociedad”. ([www.parqueexplora.org](http://www.parqueexplora.org))

4 El Área de Educación y Contenidos del Parque Explora es la encargada de diseñar, promover y consolidar estrategias, escenarios y programas educativos contextuales y participativos, para la formación de ciudadanos reflexivos, favoreciendo procesos de apropiación social de conocimientos.



Parque Explora, vista aérea

Como toda política, establece generalidades para entender el papel del Parque como escenario educativo y consigna acuerdos elementales y lineamientos del área educativa como derrotero para las demás áreas de Explora. El documento contiene algunas premisas, una especie de manifiesto para establecer acuerdos básicos, de soporte, extensamente sustentados en los anexos conceptuales de la Política. Estas convenciones son:

- a. Explora es, en esencia, un escenario educativo informal,<sup>5</sup> de formación y construcción de ciudadanía.
- b. La existencia de un Departamento de Educación en Explora va más allá de la relación con la escuela o la comunidad educativa, aunque encontramos en ella a los principales aliados en la gestión de una verdadera revolución educativa: maestros, estudiantes y directivos docentes comprometidos.
- c. Escuela, educación y aprendizaje no son sinónimos.<sup>6</sup>
- d. Una verdadera sociedad del conocimiento necesita reconocer los escenarios de educación informal, como museos, medios de comunicación, zoológicos, parques, escenarios virtuales de formación, acuarios, planetarios, etc., como actores fundamentales en los procesos de formación de ciudadanos críticos y responsables.
- e. Los museos son medios de comunicación.
- f. Asumimos una postura dialógica, en exacta oposición a una visión deficitaria de la divulgación. Es decir, el Parque es un escenario de construcción conjunta de conocimiento, a partir de la generación de preguntas, y no un dispensador de respuestas.

<sup>5</sup> Según los lineamientos de la Ley General de Educación, reconocemos la existencia de tres ámbitos educativos: el formal, el no formal y el informal. (Ley General de Educación 115, Ministerio de Educación Nacional, 1994. Art. 36)

<sup>6</sup> Dierking, L. et al. 2002.

- g. Nos acogemos a la definición de museo desarrollada a lo largo de los años por el ICOM.<sup>7</sup>
- h. La formación continua de nuestros equipos es nuestra principal estrategia de crecimiento como institución.

Día a día enfrentamos muchos retos. Uno de los principales es superar la tentación de mostrar la ciencia solo desde lo fenomenológico o de manera positivista. En su lugar, buscamos brindar al visitante las pistas necesarias para que piense la ciencia como una construcción social en

<sup>7</sup> "Un museo es una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, y abierta al público, que se ocupa de la adquisición, conservación, investigación, transmisión de información y exposición de testimonios materiales de los individuos y su medio ambiente, con fines de estudio, educación y recreación". Ver la evolución del término de 1946 a 2001 en: [http://icom.museum/hist\\_def\\_fr.html](http://icom.museum/hist_def_fr.html) (última consulta, agosto 11 de 2010).

diálogo con otros saberes y para entender que las competencias propias del quehacer científico también pueden ser útiles en otros campos del conocimiento y de su vida como ciudadano.<sup>8</sup> Las líneas de acción de la política son:

1. Construcción de ciudadanía y formación integral del ciudadano
2. Apropiación pública del conocimiento
3. Inclusión social
4. Educación para la conservación del ambiente

<sup>8</sup> Área de Educación y Contenidos, Parque Explora. Sobre cultura científica. Documento interno de trabajo, 2010.

#### Estudiantes en rutas pedagógicas



Esta política educativa ha sido refrendada por el Consejo Asesor Científico del Parque, conformado por prestigiosos científicos y profesionales del mundo de los museos, quienes asesoran a la Dirección de Educación y Contenidos y a la de Innovación y Desarrollo en el diseño de nuevos escenarios, la revisión conceptual de los actuales, el diagnóstico de temas de actualidad “museables” y su pertinencia científica y social. Igualmente proponen a las directivas nuevas perspectivas sobre la evolución de los museos de ciencia y tecnología, y su rol en la educación, como estímulos a la transformación siempre vigente de Explora.<sup>9</sup>

Es entonces esta política educativa la que inicialmente nos da un norte para estructurar nuevas acciones dirigidas a nuestros públicos. En particular, en este artículo vamos a centrarnos en las estrategias para la comunidad educativa, desarrolladas siempre de la mano de aquellos a quienes van dirigidas: maestros y estudiantes.

## 2. ¿Cómo crear la necesidad? El museo como herramienta de aprendizaje

En el contexto colombiano, la pregunta sobre la apropiación social del conocimiento científico y tecnológico aparece mucho antes que en otros países de América Latina.<sup>10</sup> Desde la renombrada “Misión de Sabios”, de 1993, se enuncia la necesidad de fortalecer los niveles de cultura científica —que en ese momento se medía como percepción o imagen de la ciencia y la tecnología. Además, en 1994, para hacer un diagnóstico sobre este tema, se aplica una primera encuesta nacional.<sup>11</sup> Luego de otros ejercicios, siempre a través de Colciencias,<sup>12</sup> se llega en 2005 a la promulgación de la Política Nacional de Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI),<sup>13</sup> que se fue

enriqueciendo, depurando y concretando hasta la Ley 1286 de 2009 y la Estrategia Nacional de Apropiación de octubre de 2010. El objetivo de esta Estrategia, tal vez la herramienta más lograda en Colombia a propósito de este tema, es “generar mecanismos e instrumentos que hagan de la apropiación social del conocimiento el fundamento para la innovación y la generación de conocimiento con alto impacto en el desarrollo social y económico del país”.<sup>14</sup>

Una de las líneas que contemplan, tanto la Política como la Estrategia de apropiación, es la de Divulgación y medios de comunicación de la CTI,<sup>15</sup> cuyo principal objetivo es “crear mediaciones y contenidos más reflexivos, complejos y contextualizados”.<sup>16</sup> Dentro de esa línea se incluyen los museos de ciencias, de los que se espera —como de todos los medios que comuniquen sobre CTI— que elaboren contenidos y propicien mediaciones en distintos formatos, con diferentes lenguajes, en diversos contextos, que involucren en su desarrollo la participación de varios actores (comunidad científica, sector productivo, gestores de política en CTI, ciudadanos) y que inviten a conversar sobre la ciencia como una actividad social, explicitando no sólo sus ventajas y potencialidades sino también sus riesgos y limitaciones; ello con el fin de dar herramientas a los ciudadanos para la reflexión crítica y al debate público acerca de la CTI.<sup>17</sup>

Dentro de los múltiples públicos que acoge un museo de ciencias, en particular el Parque Explora, el público escolar presenta características que lo hacen objeto de atención especial. En efecto, si hay un público al que se le puede hacer un mejor seguimiento en términos de niveles de apropiación desde antes de su visita hasta un tiempo después, es precisamente al escolar.<sup>18</sup> Además, es de aquel que más se esperan “resultados” tangibles luego de una

visita al museo. Las discusiones en torno a este punto han sido múltiples: si se aprende o no en los museos,<sup>19</sup> si se puede evaluar ese aprendizaje o de qué tipo es el que —indudablemente— se logra. Esta pregunta ha sido, en parte, la que ha motivado la publicación de este libro. Y es, en términos de apropiación, en lo que finalmente se pueden lograr mejores herramientas de medición de resultados de las visitas escolares.

Aparte de lo complejo que es medir cuánto se aprende en una visita en términos cognitivos, el hacer seguimientos más focalizados de grupos controlados, si bien es poco representativo, permite evidenciar niveles de apropiación importantes, aunque difíciles de comparar.

Esta es justo una pregunta que nos ronda desde la creación del Parque: ¿Cómo asegurarnos de que efectivamente logramos nuestros objetivos misionales (en particular el fortalecimiento de la educación básica y media)? Año tras año implementamos mecanismos de seguimiento, tanto en las rutas pedagógicas<sup>20</sup> como en nuestras redes de maestros, y hemos obtenido resultados que nos han ayudado a transformar los programas educativos de manera sistemática. Como consecuencia de estos seguimientos, modificamos las rutas, las temáticas y las metodologías, en función de las necesidades de estos públicos.

Uno de los más antiguos y, por consiguiente, el que mejor conocemos, es el programa Maestros Amigos de Explora (MAE). MAE es una red de docentes de todas las áreas, que desde 2006 comparte, interactúa y construye propuestas junto con el equipo de Educación del Parque, en una colaboración que apunta en dos sentidos: utilizar los recursos que ofrece Explora para mejorar la calidad de la

19 Muchos pensadores se han inclinado por esta cuestión. Recomendamos los trabajos de Falk y Dierking, Marianne Adams, Hooper-Greenhill, entre otros; en América Latina, los de Sánchez, Reynoso, Massarani, Betancourt y Marandino.

20 Las Rutas Pedagógicas del Parque Explora y el Planetario son un conjunto de experiencias que integran lúdica, interactividad, socialización y conocimientos en cada una de las actividades y espacios visitados, para ofrecer a estudiantes y profesores elementos de exploración y construcción de significados, con el propósito de resaltar la curiosidad, detonar la indagación y complementar procesos educativos. ([www.parqueexplora.org/educacion](http://www.parqueexplora.org/educacion)).

9 <http://www.parqueexplora.org/quienes-somos/consejo-asesor-cientifico/-que-es/#.JUukvXdcQMS4>

10 Aguirre, 2013.

11 Daza, 2009.

12 Colciencias: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia. En lo práctico, cumple las funciones de un ministerio de CTI.

13 Daza, 2009. P. 11.

14 Colciencias, 2010.

15 Las otras tres líneas son: Participación ciudadana en políticas públicas de CTI, Intercambio y transferencia del conocimiento y Gestión del conocimiento para la apropiación.

16 Colciencias, 2010, P. 9.

17 Colciencias, 2010, P. 14.

18 Martín, 2004. P. 9.

enseñanza en preescolar, básica primaria y bachillerato, e indagar sobre las necesidades y expectativas de la comunidad educativa, en términos de apropiación del conocimiento científico y tecnológico, sin excluir las demás áreas del saber.

Los docentes, nuestros principales aliados para la construcción pedagógica de los programas, son creadores, usuarios, voceros y multiplicadores. En los espacios de trabajo con MAE se promueven tres tipos de relaciones: entre maestros, para el intercambio de buenas prácticas y de experiencias significativas de aula; de los maestros hacia Explora, para estimular a los docentes a proponer ideas y necesidades para el desarrollo de material educativo, al tiempo que participan en su producción y retroalimentación; finalmente, de Explora hacia los docentes, a través de la socialización de actividades y propuestas que se desarrollan para la comunidad educativa: talleres, conferencias, actividades experimentales, rutas para maestros, entre otras.

Los encuentros de esta Red se realizan en Explora cada tres semanas, con dos horarios posibles, uno en la mañana y otro en la tarde, pues generalmente los maestros vienen en la jornada contraria de su tiempo de trabajo. A partir de esta red se han ido desprendiendo unas comunidades más especializadas, de las que hablaremos en la sección 4.

Cada año, los MAE evalúan el trabajo en red, proponen mejoras y plantean proyectos que les ayudan en el desarrollo de estrategias para dinamizar sus aulas de clase. En 2009 publicamos Memorias de maestros, una compilación de los testimonios de algunos MAE, y estamos trabajando en el desarrollo de nuevas entregas. Ciertos puntos que ellos resaltan de este espacio colaborativo son: la vinculación de docentes nuevos y la permanencia de los antiguos; el sentido de pertenencia de los docentes por la red y por sus comunidades, que se reconocen como parte fundamental de Explora; los lazos que se fortalecen cada vez más de Explora hacia los docentes, de estos hacia Explora y entre docentes; el ambiente cálido y de

confianza que se genera en cada encuentro; y el gran interés de estudiantes universitarios por pertenecer a las comunidades de interaprendizaje para fortalecer su proceso de formación como maestros.

Otro punto importante es la apropiación de los MAE de herramientas tecnológicas, lo que permite fortalecer su proceso de formación y facilitar la comunicación con ellos de manera virtual. Profundizaremos en este punto en el capítulo 6.

Las debilidades que señalan son primordialmente externas, como la variedad de compromisos, tanto académicos como personales, que ocasionan su inasistencia a algunos de los encuentros, y la falta de apoyo de algunos rectores para facilitar su participación en la red. En 2009, por ejemplo,

un punto muy débil fue la incorporación de una metodología externa de indagación escolar que los condicionaba enormemente y no les permitía el desarrollo de sus propias herramientas. Este tipo de metodologías pueden ser muy útiles para cierto tipo de maestros, pero no para los MAE, que se han acostumbrado a encontrar sus propias soluciones y a implementarlas según sus necesidades y las de sus estudiantes.

Según las evaluaciones que hemos hecho sobre las rutas pedagógicas, encontramos que, para la mayoría de maestros Explora, se ha convertido en una herramienta para transformar sus prácticas pedagógicas,<sup>21</sup> que han encontrado

<sup>21</sup> Existen evaluaciones cada año, desde el 2009, pero solo hasta el año pasado se formuló una política de evaluación que va a permitirnos comparar los resultados año a año y tener claros los alcances de estas.

MAE 2000. Encuentro anual.



en el Parque formas de involucrar a sus estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. El reto consiste en mantener esta relación de mutua necesidad y de seguir avanzando en el diseño de programas que apoyen el fortalecimiento de la educación básica y media en Antioquia.

### 3. ¿Cómo lograr el compromiso? El rol de los maestros en una visita exitosa

Ahora, ¿cómo asegurarnos de que efectivamente Explora sea un catalizador relevante en la transformación de las prácticas educativas locales?

Como decíamos en el apartado anterior, una buena manera de observar los procesos que se pueden desencadenar

a partir de una visita al museo es hacerle seguimiento a un grupo escolar que se involucre en los tres momentos de la ruta pedagógica: el antes, el durante, el después. Desde los inicios del Parque, nos hemos acogido a los principios de la museología total:<sup>22</sup> hands on (interactividad manual), hearts on (interactividad emotiva) y minds on (interactividad intelectual). Todas las actividades que diseñamos para cada momento de la ruta están hechas bajo esos principios.

El antes es el momento en que los profesores visitan el Parque sin sus estudiantes, para conocerlo, disfrutarlo y preparar la visita. De alguna manera, intentamos que

<sup>22</sup> Wagensberg, J. et al. 2006.

los maestros se conviertan en un explorador<sup>23</sup> más. Aquí reciben diferentes informaciones acerca de los contenidos, los alcances y el desarrollo de los otros momentos de la ruta. Algunos recursos de apoyo para preparar a los estudiantes para la visita son audiovisuales y actividades descargables de la web.

El durante es la visita misma. Cada año, el tema principal de las rutas exploratorias se basa en la temática propuesta por la ONU,<sup>24</sup> y se tienen en cuenta las directrices del Ministerio de Educación Nacional y las Secretarías de Educación Municipal y Departamental para contextualizar los contenidos, de manera que sean más efectivos para lograr los objetivos de los maestros y sus instituciones. Las Rutas a tu medida permiten que los docentes diseñen, junto con el equipo de Educación del Parque, los contenidos que quieren abordar durante su visita.

Con las rutas se busca propiciar en los estudiantes el libre aprendizaje en los espacios del Parque Explora y del Planetario, a través de preguntas, con el fin de reconocer en ellas una herramienta que desencadena procesos de indagación y aporta al desarrollo de la competencia de aprender a aprender.

El después de la ruta es lo que sucede como consecuencia de la visita al Parque. En este momento, profesores y estudiantes reflexionan sobre las experiencias que resultaron de todo el proceso antes y durante la ruta pedagógica, a través de actividades desencadenantes propuestas por el equipo de Educación (y diseñadas conjuntamente con los MAE). Esto se hace con el fin de que los estudiantes establezcan conexiones entre conocimientos previos y contenidos encontrados durante la visita, teniendo en cuenta lo que se hace en el salón de clase y sus contextos personales (casas, barrios, parques, canchas, bibliotecas,

<sup>23</sup> Los exploradores son los mediadores del Parque Explora. Son jóvenes estudiantes universitarios —con fortalezas conceptuales en las áreas temáticas del Parque— que trabajan en su tiempo libre. Un explorador es un divulgador, un intérprete de escenarios. El nombre explorador denota alguien que está siempre buscando, reconociendo, indagando. Es alguien que acompaña a un visitante en su recorrido libre, en oposición a la definición de guía, que dirige, que predispone, que encamina...

<sup>24</sup> Este es el Año Internacional de la Cooperación en la Esfera del Agua.

Estudiantes y maestros en rutas pedagógicas



centros culturales, etc.). Con el después queremos generar y fortalecer vínculos más prolongados entre Explora y las comunidades educativas.

Las observaciones, más empíricas que sistemáticas, que hemos hecho a lo largo de estos años,<sup>25</sup> nos han demostrado que las rutas acompañadas por un maestro que ha asistido a las inducciones y que ha hecho alguna de las actividades propuestas para el antes y el después tienen mayor impacto en el aula, mayor participación en las ferias y un mayor nivel de apropiación de los contenidos encontrados en su visita al Parque. En este momento, la principal búsqueda del equipo de educación consiste en multiplicar las posibilidades para que los maestros conozcan las rutas disponibles, preparen su visita y prolonguen su impacto a través de las actividades propuestas. Algunos recursos son la Ruta Maestra, una inducción abierta para profesores de todos los niveles, que se realiza una vez al mes, intercalando las instalaciones del Parque y del Planetario; una cartilla por entregas, cuyos capítulos se van recogiendo en un folder que se adquiere en la inducción; un video con la información general de las rutas, disponible en línea; y una feria de rutas pedagógicas, a la que se convocan otras instituciones de la ciudad que ofrecen estos programas.

#### 4. ¿Cómo mantener el interés? Las comunidades de interaprendizaje

En la sección anterior mencionamos de pasada que del grupo básico de MAE fueron surgiendo grupos más “especializados”: nosotros las hemos definido como comunidades de interaprendizaje. Estas se conforman como grupos sociales autorregulados, integrados por maestros y otros públicos con intereses comunes.<sup>26</sup> Estas comunidades exploran y se relacionan de manera más focalizada con escenarios y herramientas estratégicas del Parque, como la Sala Infantil, el Planetario, el Acuario, el Vivario y la sala TIC. Estas relaciones más especializadas

tienen que ver con temáticas propias de su quehacer o de su interés particular, como primera infancia, astronomía, biodiversidad y herramientas virtuales.

Si bien son comunidades autorreguladas, normalmente cuentan con la mediación y el acompañamiento de especialistas en estos temas, que hacen parte del equipo de educación del Parque, compuesto por astrónomos, biólogos, educadoras infantiles, etc. Ellos utilizan los escenarios y estrategias de mediación del Parque —exposiciones, rutas, semilleros, clubes de ciencia, conversatorios y construcción colaborativa de material educativo—, para que luego ellos puedan replicar y transformar estos aprendizajes en sus propios contextos.

Las comunidades activas son:

- ChiquiMAE: conformado por docentes de la primera infancia, preescolar y los primeros grados de básica primaria que están interesados en desarrollar procesos de apropiación de las ciencias y las tecnologías con niños desde edades tempranas, y prácticas de indagación escolar.
- AstroMAE: compuesto por maestros, estudiantes universitarios y aficionados de la astronomía interesados en conocer, profundizar, socializar y compartir experiencias que, a su vez, se conectan con otras ciencias naturales y con otros saberes sociales y científicos.
- BioMAE: integrado por docentes que quieren compartir, socializar y poner en práctica experiencias y talleres en torno a temas de biodiversidad y ciencias de la vida, que se puedan aplicar en el aula de clase con sus estudiantes y maestros de otras áreas.

En este momento se está conformando otro grupo, relacionado con TIC y que, por ahora, se llama MAElab. Busca reunir maestros interesados en utilizar escenarios virtuales para construir, de manera colaborativa, expe-

riencias educativas que se puedan replicar en el aula de clase y llegar a entornos tanto urbanos como rurales. Ya existe una primera versión de cursos, creada en el marco de un proyecto con la Secretaría de Educación de la Gobernación de Antioquia, de la que hablaremos más en detalle en la sección 6.

Un elemento fundamental en la conformación de las comunidades de interaprendizaje, en particular, y de la red MAE, en general, ha sido el mantener el carácter informal de la red. Y al decir “informal” no nos referimos a la calidad y a la continuidad del programa, sino a que el nivel de compromiso se mantiene independientemente de alguna relación institucional obligatoria de los maestros. No hay ningún tipo de contrato o formalización con estos profesores, más allá del deseo de pertenecer a una comunidad en la que se comparten intereses, herramientas y afectos.

A pesar de todo, somos conscientes de que muchas veces los maestros deben responder a múltiples obligaciones y que el apoyo de sus directivos docentes y de sus instituciones en este tipo de actividades les facilitaría enormemente la vida. Por esta razón, también existen maneras de “formalizar” la relación con Explora y continuar participando en sus propias iniciativas. Dos de estos mecanismos son participar con sus grupos en la Feria de las Ciencias (que desde 2009 son un Acuerdo

Material pedagógico producido en colaboración con MAE



<sup>25</sup> Ver nota 21.

<sup>26</sup> <http://www.redmae.com/comunidades-de-interaprendizaje>

Línea	Estrategia	Actividades
<b>Actividades con docentes</b>	Formación de docentes en pedagogía de la investigación	Módulo I: Fundamentación de la investigación escolar Módulo II: Desarrollo de proyectos de investigación escolar
	Acompañamiento al proceso de investigación en el aula	Talleres con docentes y estudiantes
	Redes de maestros	Red de Investigación y Currículo
		Red MAE y comunidades de interaprendizaje
	Fortalecimiento de los componentes disciplinar y metodológico	Creación de material didáctico y audiovisual para el uso en clase
<b>Actividades desencadenantes de preguntas</b>	Visitas desencadenantes de preguntas	Rutas Pedagógicas en el Parque Explora; visitas a empresas, universidades y centros de investigación
	Científicos y empresarios vuelven a la escuela	Visitas de investigadores y empresarios a las IE
	Ciencia en bicicleta	Conferencias para el público general y la comunidad educativa
	Jornadas complementarias	Formación en astronomía y robótica
<b>Ferias de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación</b>	Muestras institucionales	Jornadas de dinamización en las instituciones
	Muestras regionales	Ruedas del conocimiento, asesoría y evaluación de proyectos por parte de investigadores de la comunidad académica y empresarial de la ciudad.
	Feria CT+I	
	Participación en eventos internacionales (ferias y campamentos científicos)	

Cuadro descriptivo de Ciencia en la Escuela 2012

Municipal del Concejo de Medellín) o hacer parte de los maestros dinamizadores en los proyectos de indagación escolar, como Ciencia en la Escuela.

## 5. ¿Cómo seguir transformándonos? El aprendizaje por indagación

Entre agosto de 2011 y agosto de 2012, se articularon tres de las estrategias educativas más significativas de Explora<sup>27</sup> en Ciencia en la Escuela. Este es un programa desarrollado con la Secretaría de Educación de Medellín y las

27 Estas tres estrategias son: las rutas pedagógicas, la red de Maestros Amigos de Explora y la Feria de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Empresas Públicas de Medellín, que venían apoyando las Ferias de la CTI para el fortalecimiento de las competencias científicas en el contexto escolar.

La Feria de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación<sup>28</sup> es una estrategia que se adoptó desde 2008 en Explora, a raíz de una relación con la Fundación INTEL Colombia. Año tras año, desde 1950, la fundación INTEL realiza ISEF,<sup>29</sup> una feria de la ciencia y la ingeniería, tal vez la más grande del mundo, con aproximadamente 1.500 estudiantes (de grados 9 a 12) provenientes de 70 países. Hasta 2008, ningún estudiante colombiano había participado en esta Feria, y la Fundación en Colombia tenía como objetivo cambiar esta situación. Han sucedido muchas cosas entre 2008 y 2013: la creación y disolución de una fundación de apoyo a las ferias de la ciencia en Colombia, el interés intermitente del gobierno local, departamental y nacional en estos procesos, y la llegada de nuevos actores, entre otras. A pesar de todo, la Feria continúa creciendo y enriqueciéndose.

Gradualmente, la Feria se ha ido contextualizando, de la mano de la Escuela del Maestro, la Universidad de Antioquia y otros interlocutores, entre ellos algunos internacionales que han, a su vez, adoptado el sistema de ferias de la ciencia en su programa escolar, como es el caso de Costa Rica. En 2009, la Feria de la CTI de Medellín se convierte en un acuerdo municipal que promulga el honorable Concejo y, en 2010, se reglamenta su aplicación.

El proceso de la Feria, como se ha venido realizando desde 2008, consiste en una serie de actividades, como rutas, formación de maestros, acompañamiento por parte de expertos, etc. Transcurren durante el año escolar e involucran a todos los actores de la comunidad educativa: estudiantes, maestros, directivos y padres de familia, así como a miembros de la comunidad científica y a profesionales de las empresas de la ciudad. El propósito es

28 <http://www.parqueexplora.org/ciencia-en-la-escuela>

29 <http://www.societyforscience.org/isef/>



fortalecer y promover procesos de formación de maestros y estudiantes en indagación en el aula de clase, para favorecer el desarrollo de competencias científicas y ciudadanas en la comunidad educativa.

Es la pregunta que nombra esta sección la que realmente le da un norte a la inclusión del aprendizaje por indagación en las aulas de clase de nuestra ciudad y del departamento: ¿Cómo seguir transformándonos? Pero, sobre todo, ¿cómo hacer que esta iniciativa esté afincada en un museo de ciencias y siga teniendo el apoyo de los tomadores de decisiones en educación? En la introducción mencionábamos la gran distancia que pareció abrirse, desde el siglo XIX y durante el XX, entre lo que se aprendía en las aulas de clase y la vida real.<sup>30</sup> Sin embargo, poco a poco, desde muy diferentes horizontes, a partir de diversas iniciativas,<sup>31</sup> se está generalizando el introducir problemas reales conectados con el currículo a los programas escolares, y los museos de ciencias tienen la ventaja de poder actuar como corredores de conocimiento.<sup>32</sup> Esto es lo que se está planteando como la transformación de la educación: hacer converger los cambios y demandas de la sociedad, los recursos disponibles, las facultades de educación y los profesionales más competentes con los planes de formación que tenemos para nuestros estudiantes.

Convertir al individuo que aprende en el protagonista de su propio aprendizaje no es una idea nueva, sin duda. La mayéutica socrática pretendía enseñar el pensamiento, y la tarea del educador no consistía en introducir ideas en la cabeza del estudiante, sino en ayudarlo a encontrarlas por sí mismo. Esto se lograba a través de un diálogo inducido a través de preguntas y respuestas. Las preguntas tenían el propósito de “poner a pensar” al individuo para que iniciara la búsqueda de nuevo conocimiento.<sup>33</sup>

<sup>30</sup> Véase, además, Betancourt, 2011.

<sup>31</sup> Véase, por ejemplo, La main à la pâte, en Francia; los Standards del National Research Council, en EE.UU., que establecen que “los profesores de ciencias desarrollen para sus alumnos un programa de enseñanza de las ciencias basado en la investigación escolar (inquiry-based science program)”; el Developing Inquiring Communities in Education Project, de la Universidad de Toronto, en Canadá; e Investigando nuestro mundo, de las universidades de Sevilla y Huelva, en España.

<sup>32</sup> Knowledge broker. Meyer, 2010.

<sup>33</sup> Luján, 2013.

Hoy en día, la propuesta de todos estos programas consiste en que los maestros promuevan el aprendizaje a partir de la investigación y de la observación de lo cotidiano de sus contextos (la casa, la escuela, el barrio), que los estudiantes reconozcan las situaciones problemáticas de sus entornos y que, a través de esas situaciones, puedan relacionar los temas que les propone la escuela, lanzar hipótesis y encontrar alternativas en torno a lo que ocurre en su institución, su ciudad o el país. Una manera de lograrlo es identificar, en diversos espacios de la ciudad, situaciones que desencadenen preguntas y detonen el deseo de aprender. Estos espacios pueden ser museos, pero también empresas, laboratorios de investigación, laboratorios de creación ciudadana, etc.

También se busca que los maestros se conviertan, a su vez, en investigadores de lo que sucede en su aula y que los científicos y académicos vuelvan su mirada a lo que acontece en la escuela. La participación del docente es determinante para hacer investigación en la escuela. Luján (2013) cita a Stenhouse, quien plantea cuatro condiciones para lograr un adecuado desarrollo de proyectos de investigación escolar:

- a. . La investigación ha de estar localizada en la realidad de una escuela y un aula determinadas.
- b. Las funciones investigadoras del profesor, como miembro del equipo del proyecto, han de complementarse mutuamente [con las de sus estudiantes].

Estudiantes de preescolar premiados durante la Feria CTI 2012



- c. El desarrollo y mantenimiento de un lenguaje común es un requisito previo.
- d. El papel del profesor, como investigador, ha de estar estrechamente relacionado con su papel como enseñante.

El rol de los científicos también es determinante. Ya mencionábamos en la segunda sección la importante implicación de Colciencias, el ente que regula la producción científica en Colombia en los temas de apropiación social del conocimiento. Además, en términos de investigación, los científicos enfrentan cada día mayores exigencias frente a su papel como divulgadores del conocimiento que producen en los procesos de apropiación ciudadana. Hoy en día la relación entre los productores de conocimiento y sus beneficiarios pasa por una mediación que lo transforma, lo vuelve saber negociado.

Es la relación entre científicos y museo la que debe implicar, entonces, mucho más que simplemente “poner en escena” el conocimiento de unos en el espacio del otro. Debe representar también una transformación de ese contenido, a través de un diálogo de saberes e intereses entre los

ciudadanos científicos y, en este caso, los ciudadanos estudiantes susceptibles de convertirse en beneficiarios o partícipes de la ciencia que ellos producen. El rol del museo, en este caso, es la de mediador de lenguajes y propiciador de nuevas maneras de comunicar.<sup>34</sup>

## 6. ¿Cómo visualizar el futuro? Los escenarios educativos virtuales

Para nadie es un secreto: ser maestro es uno de los oficios más difíciles del mundo. Y cada momento histórico trae consigo su propia dificultad. Hoy en día no se trata únicamente del desafío de mantener el interés de los estudiantes, sino, también, el de vencer sus propios obstáculos para mantenerse cercanos a su mundo, con los ritmos propios de la época. Gran parte de esta dificultad tiene que ver con los lenguajes y las tecnologías disponibles en el mundo de hoy. Los jóvenes ya no aprenden como antes, porque el mundo ya no es como antes.<sup>35</sup>

A partir de las inquietudes de los maestros de la red MAE, a las preocupaciones de los tomadores de decisiones (se-

<sup>34</sup> Aguirre, 2011.  
<sup>35</sup> Castells, 2006.

cretarios de educación, alcaldes, gobernadores) de poner a la disposición de los profesores contenidos de muy alta calidad y a las iniciativas de cursos virtuales ofrecidas en todo el mundo<sup>36</sup>, empezamos a indagar sobre nuevas maneras de construir conjuntamente y tener a disposición de más maestros contenidos validados. De esta manera, llegamos a la formulación de Entrenodos,<sup>37</sup> un sitio web con un conjunto de escenarios educativos que buscan conectar experiencias presenciales y digitales para tejer redes virtuales de aprendizaje y potenciar habilidades científicas y tecnológicas.

Entrenodos se ha convertido, entonces, en una respuesta a varios interrogantes que estábamos enfrentando hace ya un tiempo: ¿Cómo ampliar nuestros alcances geográficos e integrar a las comunidades rurales? ¿Cómo establecer prácticas de regionalización, teniendo en cuenta que hay 125 municipios en Antioquia? ¿Cómo construir contenidos contextualizados que, al mismo tiempo, estuvieran validados? ¿Cómo familiarizar a nuestros maestros, poco a poco, con herramientas que generalmente causan temor? Entrenodos nos ha servido como una estrategia de aprendizaje para conectar comunidades urbanas y rurales con escenarios digitales y presenciales, por medio de cursos abiertos basados en MOOC.<sup>38</sup> Tratamos de que se ajusten al contexto de cada participante y que potencien la construcción de una red de aprendizaje. Nuestros cursos no son estrictamente MOOC, son más bien una adaptación que inicialmente se desarrolla en los contextos de sus participantes y que pueden ser referentes para otras regiones.

Al principio hay un programa propuesto, pero, como la dinámica depende mucho del interés de sus participantes,

<sup>36</sup> Véase, por ejemplo, Coursera: <https://www.coursera.org/>

<sup>37</sup> <http://www.entrenodos.org/home>

<sup>38</sup> Los MOOC (Massive Open Online Courses, cursos masivos abiertos en línea), también definidos en otros contextos como TAAC (Talleres Abiertos de Aprendizaje Colaborativo), son cursos basados en una teoría emergente de aprendizaje llamada conectivismo. Los participantes comparten experiencias y construyen redes de aprendizaje, aprovechando las conexiones entre escenarios presenciales (museos, colegios, parques, laboratorios, calles...), escenarios digitales (servicios web, juegos de video, dispositivos móviles, apps...) y personas (comunidades, grupos, individuos...), en función de un aprendizaje personal y colectivo, responsable y libre. (<http://www.entrenodos.org/home>)

[www.entrenodos.org](http://www.entrenodos.org)



los cursos se van transformando en función del grupo. La evaluación está fuertemente ligada al tipo de conexiones que los participantes encuentran con las construcciones colaborativas logradas. Al final del curso se hace una lectura cualitativa de los logros. A diferencia de los xMOOC (con una x al principio), cursos abiertos con gran énfasis en los contenidos, en nuestra propuesta no se contemplan los métodos de evaluación cuantitativos, más cercanos a las metodologías del ámbito escolar.

Con Entrenodos pretendemos generar confianza, no intimidar, para que los maestros participantes repliquen sus metodologías, contenidos y experiencias en sus propios contextos. Algunos de los principios que orientan esta nueva estrategia son:

- Construcciones colaborativas de todo tipo de públicos, incluso entre los que no quieren saber nada del mundo digital, pues podrían estar conectados gracias a los que sí
- Ubicuidad: los participantes interactúan desde sus propios contextos y en todo momento
- Temas no cerrados que, generalmente, se comportan como una excusa para generar conversaciones de todo tipo
- Interacciones que generan visibilidad para los ciudadanos y sus comunidades
- Servicios incluyentes y fáciles de replicar, lo que no necesariamente significa gratuitos
- Cursos con una programación básica, con sus actividades propuestas para realizarse en un tiempo determinado (aunque los participantes comienzan y terminan las actividades según sus propios ritmos)

Es indudable que muchos maestros sienten la necesidad de incorporar nuevas prácticas a su labor diaria y que están usando los recursos disponibles, aunque a veces eso implique la simple repetición de contenidos despla-

gados en la red, sin ningún tipo de reflexión crítica en el medio.<sup>39</sup> Un gran reto de los productores de contenidos validados consiste, entonces, en encontrar maneras renovadas para involucrar a maestros y estudiantes en el desarrollo de herramientas virtuales que constituyan verdaderas innovaciones y no simples desplazamientos de artefactos (del tablero de tiza al tablero virtual).

## Conclusiones que no son conclusiones

En este artículo hemos intentado mostrar un panorama general de la relación productiva entre dos actores de la educación en el contexto de Medellín y de Antioquia: un museo de ciencias y una red de maestros. Los resultados de las evaluaciones no reflejan resultados cuantitativos que nos permitan asegurar que se estén incorporando cambios significativos en los procesos de aprendizaje formal en los estudiantes. En realidad, con estas evaluaciones buscamos reconocer las percepciones sobre ciencia y tecnología en los diversos públicos, los niveles de inclusión que logramos con los programas y las lógicas (no niveles) de apropiación, que se manifiestan por la recontextualización de contenidos, la dinamización de las clases con nuestra propuesta pedagógica y la participación en los programas. Los indicadores cualitativos y la misma relación con los maestros nos permiten vislumbrar los beneficios de esta relación.

En lugar de alimentar los prejuicios (que suponen que a los museos solo se va a jugar, que la escuela es un lugar aburrido donde no se estimula lo suficiente a los niños, que los educadores de museo no saben de pedagogía y que los maestros no quieren usar recursos creativos en el aula de clase) es necesario abrirse a todos los movimientos que surgen, incluso de manera informal, incluso en las

márgenes, y volver la mirada hacia esas nuevas prácticas educativas, hacia esas iniciativas que, además, surgen de manera simultánea en muchos lugares del mundo.

Todos los espacios de la vida son lugares de aprendizaje. Y entre más conexiones logremos entre esos lugares, la escuela, la familia, los sitios de tiempo libre, más se favorece la educación. Al fin y al cabo, como dice una frase que se le atribuye a María Montessori, “La primera tarea de la educación es agitar la vida, pero dejarla libre para que se desarrolle”.

<sup>39</sup> Me refiero a las múltiples clases disponibles en Internet que desarrollan un contenido puntual, como la solución de un problema de cálculo o las respuestas a una ecuación química, disponibles para que los maestros copien el procedimiento y lo hagan igual. Esto simplemente traslada el problema de tener los recursos impresos (libros para maestros que contienen la solución de los problemas paso a paso) a tenerlos audiovisuales, sin resolver realmente los problemas de fondo: la insuficiente formación de maestros, los pocos recursos validados disponibles, etc.

## Bibliografía

- Aguirre, C. Ruiz, C. "Política educativa de Parque Explora". Medellín, agosto 2010.
- Aguirre, C. "Relación entre científicos y museos: corredores de conocimiento entre la academia y el público". Memorias de la XIII reunión de la Red Pop. Campinas, 2011.
- Aguirre, C. "Los museos de ciencias como espacios para la apropiación del conocimiento: del homo collector al homo connector". En *Apropiación Social del Conocimiento, memorias de diplomado*. Editorial: L. Vieco. Medellín, 2013.
- Annis, S. "El museo como espacio de la acción simbólica". En *Museum*. n.o 143. pp. 168-171. 1984.
- Betancourt, J. "Museo: comunicación y educación". En *Museolúdica*, n.o 7. 2001.
- Betancourt, J. "Museo y Escuela: retos y perspectivas. Una aproximación". Memorias del coloquio Museo y Escuela. Red de museos de Antioquia. Medellín, 2011.
- Castells, M. "La era de la información. Economía, sociedad y cultura". La sociedad red. Vol I. Siglo XXI editores, 2006.
- COLCIENCIAS. "Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Bogotá, 2010.
- Dagognet, F. "Le musée sans fin". Collection Milieux, Champ Vallon. Mâcon, 1993.
- Desvallées, A. Mairesse, F. (Eds) "Conceptos claves de museología", Icom. París, 2010.
- Dierking, L. et al. "Broadening our Notions of the Impact of Free-Choice Learning Experiences". *Informal Learning Review* 55(1), 4-7. Institute for Learning Innovation. Annapolis, 2002.
- Echeverría, J. *Telépolis. Ensayos/Destino*. Barcelona, 1994.
- Hernández, F. "Evolución del concepto de museo". En *Revista General de Información y Documentación*. Vol 2 (1), 85 - 97. Ed. Complutense. Madrid, 1992.
- Hernández, F. "El museo como espacio de comunicación". Ediciones Trea, Gijón, 2003.
- Hooper-Greenhill, E. "Museum Education. En *The Educational Role of the Museum*". Routledge, London, 1996.
- Luján, D. "Programa Ciencia en la escuela: currículo e investigación". Documento interno de Trabajo, Parque Explora. Medellín, 2013.
- Martin, L. "An Emerging Research Framework for Studying Informal Learning and Schools". In *Wiley InterScience*. Phoenix, 2004.
- Meyer, M. «The Rise of the Knowledge Broker». In *Science Communication*. March 2010 32: 118-127.
- Reynoso, E. Sánchez Mora, C. Tagüeña, J. "Lo 'Glocal', nueva perspectiva para desarrollar museos de ciencia". En *Elementos: ciencia y cultura*. Julio-septiembre. Año/vol. 12, No. 059. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2005.
- Schiele, B., Koster, E. (Eds). "La révolution de la muséologie des sciences. Vers les musées du XXIe siècle?" Presses Universitaires de Lyon, 1998.
- Wagensberg, J. et al. *C"osmocaixa: el museo total por conversación entre arquitectos y museólogos*". Marc Arnal, editor. Madrid, 2006.

# POSTALES DE INTERSECCIÓN: teatro, ciencia, pedagogía

---

Compañía Artística Tocomochos  
Museo Interactivo Puerto Ciencia, Paraná - Argentina

# resumen

Este artículo propone una serie de pequeños relatos. Estos relatos intentan dar cuenta de una experiencia simultáneamente pedagógica y artística que viene desarrollándose a partir de la conjunción de un Museo de Ciencias y una compañía artística dedicada al lenguaje teatral. La conjugación de territorios aparentemente disímiles —como pueden parecerlo el arte y la ciencia— abre espacios donde la tarea pedagógica se resignifica y, así, amplía sus horizontes y se pregunta —desde la práctica— sobre sus alcances y potencialidades.

**Palabras clave:** educación por el arte, arte y ciencia, pedagogía artística, lenguaje

*This paper proposes a series of short stories. Stories that try to account an experience artistic and at the same time pedagogic, being developed by the conjunction of a science museum and an artistic group dedicated to explore theatrical language. The combination of those apparently disparate territories –as science an art can appear-, can open spaces where the pedagogical task is renewed and thus expands its horizons and wonder-from the practice- on its scopes and potential.*

*Keywords: education by art, art and science, art education, language*

**B**

**endersky, Gustavo**





# POSTALES DE INSERCIÓN: teatro, ciencia, pedagogía

*Diego no conocía la mar. El padre, Santiago Kovadloff, lo llevó a descubrirla. Viajaron al sur. Ella, la mar, estaba más allá de los altos médanos, esperando.*

*Cuando el niño y su padre alcanzaron por fin aquellas cumbres de arena, después de mucho caminar, la mar estalló ante sus ojos. Y fue tanta la inmensidad de la mar, y tanto su fulgor, que el niño quedó mudo de hermosura.*

*Y cuando por fin consiguió hablar, temblando, tartamudeando, pidió a su padre:*

— ¡Ayúdame a mirar!<sup>1</sup>

*Eduardo Galeano*

Desde el año 2009, la compañía artística Tocomochos —en asociación con un museo dependiente de la Universidad Nacional de Entre Ríos, el Museo Interactivo Puerto Ciencia—, viene desarrollando una experiencia donde se conjugan, al menos, tres territorios: el teatro, la divulgación científica y el ámbito educativo. El proyecto se lleva a cabo en la ciudad de Paraná, provincia de Entre Ríos, Argentina, y tiene como principales destinatarios a la comunidad educativa de los colegios de nivel socioeconómico medio de la ciudad. Este trabajo intenta generar relatos que den cuenta de este peculiar proceso de construcción de espectadores para una manifestación aún en proceso de fortalecimiento; de las principales ideas que nos han atravesado en estos años de trabajo; de las dificultades que significa sostener espacios de formación alternativos, espacios donde contemporáneamente nos formamos nosotros, gente de teatro, los estudiantes que vienen a vernos y los docentes que, arriesgando horas de clase y afrontando impedimentos administrativos, se vuelven cómplices de este emprendimiento.

Sin embargo, ¡atención! Bien vale una advertencia antes de comenzar. Existe una tensión irresoluble entre la experiencia y la palabra escrita. Por ejemplo, estas palabras que cuentan acerca de nuestro proyecto ponen en forma lineal aquello que, en la realidad, es contigüidad de experiencias y de perspectivas simultáneas.

Inevitablemente, cuando se realiza una acción, se está presente simultáneamente en distintos niveles, tanto de percepción como de comunicación con los otros. Por eso he decidido estructurar el artículo en mosaicos, postales,

momentos. Cada una de estas misceláneas o aguafuertes intentan dar cuenta de algún aspecto del trabajo que venimos desarrollando y de las visiones que alimentan nuestra búsqueda. Solo la superposición personal y subjetiva de estas imágenes puede, quizás, lograr la reconfiguración de la experiencia, tensada ahora sobre el hilo de Ariadna del papel.

\*\*\*

*Sí, estoy en una sola parte, pero desde todas las partes, no desde una sola parte. Desde una sola parte no estoy en ninguna parte.<sup>2</sup>*

*Antonio Porchia*

\*\*\*

<sup>1</sup> Galeano, E. (1991), *El libro de los abrazos* (tercera edición), Argentina: Siglo XXI editores.

<sup>2</sup> Porchia, A. (1999), *Voces reunidas* (primera edición), México: Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Editorial de la Coordinación de Humanidades.

## El proyecto de divulgación científica a través del arte

La compañía artística Tocomochos es un colectivo de actores, dramaturgos, músicos y productores dedicados a generar intervenciones teatrales en espacios no convencionales e interesados particularmente por el cruce de lenguajes, sus consonancias, divergencias y consecuencias. Radicada en la ciudad de Paraná, Entre Ríos, Argentina, la Compañía desarrolla, desde el año 2009, un proyecto de divulgación científica a través del arte. Este proyecto, realizado en conjunto con el Museo Interactivo Puerto Ciencia, dependiente de la Universidad Nacional de Entre Ríos, se propone generar intervenciones

Imagen del espectáculo de Tocomochos "El principio de quién"



teatrales y musicales a través de las que —y a partir de las características de los lenguajes artísticos— se estimule la curiosidad, la duda y el interés en torno al mundo de las ciencias y su búsqueda. Son una serie de espectáculos que pueden representarse en los ámbitos más diversos y heterogéneos, y que proponen un debate en torno a qué es aquello que denominamos ciencia y cuáles son sus significados para nuestra cultura.

Este trabajo implica promover un entendimiento de los compromisos — eminentemente racionales, pero sobre todo humanos — que caracterizan la actividad científica, favorecer la comprensión de los significados sociales de los núcleos teóricos más significativos de la ciencia

y compartir las pasiones del conocimiento... pasiones que el lenguaje artístico puede sugerir y evocar de una forma personal e intensa a la vez. Se trata de contar la ciencia a través del arte. Y, con ella, contar la pasión por conocer y comprender, percibir y vislumbrar, y transmitir el deseo de saber, la curiosidad inmanente del hombre. Estas son las premisas principales en torno a las que la compañía artística Tocomochos ha desarrollado este proyecto, que tiene como destinatarios directos a los estudiantes de secundaria, a los docentes de ciencias naturales, y por supuesto, a toda la comunidad educativa.

La propuesta está destinada fundamentalmente a establecimientos educativos formales. Les presentamos un conjunto de actividades alternativas que indagan en otros modos de concebir el hecho pedagógico. Se comienza en el mismo colegio, dentro de cada una de las aulas de los cursos, como un modo de enlazar la experiencia cotidiana de los alumnos con esta nueva instancia. Luego (por lo general al día siguiente) la actividad continúa en el Museo, adonde se trasladan los estudiantes con sus docentes.

### Dinámica

**El aula: museo y teatro.** La primera instancia de esta actividad, con una duración aproximada de 20 minutos, se desenvuelve dentro del aula. Allí, los actores coordinan pequeños experimentos y una serie de juegos de preguntas y respuestas que buscan ampliar la percepción de los adolescentes, instalar algunos conceptos claves y relacionarlos con el trabajo que los docentes ya han desarrollado a partir del currículo escolar. La herramienta básica es la conversación, preámbulo indispensable para el pensamiento individual y conjunto.

En el siguiente paso, **el teatro es el aula:** el espectáculo teatral se lleva a cabo en el Museo. Desde un primer momento, se comienza a generar en los adolescentes la sensación de estar en un espacio propicio para el hallazgo, la pregunta y la experimentación. El espacio que

se espera encontrar al ingresar a un museo de ciencias ha sido desplazado y convertido en una sala de teatro. Esta “sala teatral” no pretende ocultar o ignorar las características propias del museo, ni su equipamiento. Al contrario, propone un juego espacial y de ambientaciones que presenta los módulos<sup>3</sup> del museo y los fenómenos de la naturaleza que se observan a través de ellos también como fenómenos estéticos, escénicos y narrativos.

A través de la música, la poesía y el trabajo corporal y gestual de los actores, el espectáculo intenta revelar el carácter fascinante de los diferentes e innumerables fenómenos de la naturaleza que se observan en el contexto de lo cotidiano. Naturalizamos, a fuerza de costumbre, estos fenómenos, y el teatro es una experiencia que puede redirigir nuestra mirada para reencontrarnos con el asombro. Nos parece que esta recontextualización es el primer movimiento que debe emprender cualquier empresa que se proponga conectar a la comunidad con la ciencia.

Por último, **el museo es el aula**. Los estudiantes y docentes visitan el resto del Museo. Es el momento en el que pueden reencontrar muchos de los principios e ideas sugeridos —de una forma fantasiosa y lúdica— en el espectáculo, en los módulos interactivos del Museo. Cotejar, relacionar, interpretar, asociar y vincular fenómenos son los movimientos básicos que nos llevan a una interpretación, una traducción de aquello que se sabe en aquello que yo sé. De este modo, intentamos establecer un diálogo entre la experiencia directa del espectáculo y el discernimiento de algunos conceptos presentes en las distintas propuestas del Museo.

Muchos de los colegios de la ciudad han tenido la posibilidad de participar de las actividades en numerosas ocasiones, a lo largo de estos tres años del proyecto. Nos interesa particularmente pensar acerca de los procesos

de enseñanza que se han podido gestar a partir de la asidua concurrencia a estos espacios.

\*\*\*

*Mi sed agradece un vaso de agua, no un mar de agua.*<sup>4</sup>

Antonio Porchia

\*\*\*

Ahora bien, ¿de qué modo se manifiestan los procesos educativos, los desarrollos de formación? ¿En qué rangos o bajo qué patrones pueden justipreciarse los resultados de estos procesos? ¿Qué determina genuinamente el arribo a determinados lugares, la obtención de los objetivos propuestos en el ámbito de lo educativo? ¿Es posible defender, a lo largo del tiempo, un espacio que priorice siempre el proceso por encima del resultado? ¿Qué vuelve fértil un territorio destinado a la propagación de determinado conocimiento?

## El arte y la educación

Durante largo tiempo, hemos concebido exclusivamente la labor educativa como el desarrollo de capacidades y conocimientos de índole intelectual y racional. La percepción y expresión corporal, la imaginación, la sensibilidad y el desarrollo de las expresiones artísticas quedaron (salvo experiencias aisladas) relegadas a un segundo plano en la tarea pedagógica. Esto no resulta en absoluto extraño si levantamos nuestra mirada, observamos someramente otras culturas y comprobamos, una vez más, en qué medida nuestra civilización ha quedado atrapada en el sueño de Descartes.

En la búsqueda de desandar ese camino, *la educación por el arte*, un conjunto de ideas y prácticas que surgen con fuerza a mediados del siglo XX, propone ubicar las

manifestaciones artísticas en el centro de la labor pedagógica. Esta práctica educativa persigue dos objetivos. En primer lugar, el fomento de la sensibilidad y el interés por el arte. En segundo lugar, también muy importante, la modulación de las manifestaciones artísticas, inflexión que las transforma en herramientas de enseñanza para los distintos contenidos curriculares. Por supuesto, ni siquiera la matemática o la física dejan de encontrar, en la imaginación, la sensibilidad y la fantasía, propias del lenguaje artístico, puertas estimulantes para el trabajo en el aula. La educación por el arte invita a que todos los estudiantes participen de los espacios de producción artística. El propósito no es la excelencia, sino que todos alcancen a vivenciar el arte. En definitiva, se propone ayudar a los niños a pensarse a sí mismos como seres humanos íntegros y a vivir su vida en forma espontánea, natural, creadora, con armonía emocional e intelectual, aportando al desarrollo de los aspectos sensibles y emocionales de la personalidad, sin desmedro de los elementos más racionales.

En estos enfoques pedagógicos, lo fundamental es la transmisión de la experiencia, el *aprender a aprender*. Ya no se trata de impartir un determinado saber elaborado previamente y explicado por el docente, sino de la construcción de espacios donde cada uno pueda gozar la experiencia que lo lleve a formularse sus propias preguntas y obtener indicios, conjeturas, respuestas.

## Conversaciones

Estamos convencidos que lo importante en el ámbito educativo es generar espacios de conversación. La conversación, la plática, las charlas, la murmuración, las confidencias, las discusiones, los debates, la cháchara... todo esto está en el corazón mismo de ese fenómeno tan vasto y vago que llamamos cultura. En gran medida, fundar un espacio cultural —como un museo, un espectáculo de teatro, una receta de cocina o un letrero indicador— es generar conversación, en el

3 Los interactivos o experiencias.

4 Porchia, A. (1999), *Voces reunidas* (primera edición), México: Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Editorial de la Coordinación de Humanidades.

sentido más amplio de la palabra. Como diría Einstein, “Lo importante es pensar el pensamiento”... y pensarlo en la dimensión que solamente propicia la conversación con otros. Ya no se trata de poner en la conversación aquellos saberes adquiridos en otro sitio, sino más bien lanzarse a la conversación como quien emprende un viaje sin fecha de regreso. Cuando se habla en profundidad, no se sabe a qué puerto ni en qué horario se arribará.

En el sentido más amplio posible de la palabra, conversar significa permitir que los procesos de asociación y dislocación de los significados afloren en la confluencia y

Imagen del espectáculo de Tocomochos “El principio de quién”



refracción con los procesos de pensamiento de los otros. Así, el conocimiento no puede restringirse a un solo campo. Así, los procesos mentales a través de los cuales la realidad es aprehendida por los distintos campos del conocimiento vuelven a suceder una y otra vez en cada uno de los participantes de la conversación. Nada se adquiere sino es a través de la experiencia, y el campo de la cultura y el conocimiento no es —como nos han enseñado— una especie de cúspide a la cual arribar, sino más bien un flujo en el cual transitar contemporáneamente con los otros.

En los tres años que lleva el proyecto, aproximadamente 30 escuelas de la ciudad han participado de las distintas actividades propuestas. Los registros señalan que unos 4.500 niños y adolescentes han asistido a los espectáculos. En la inmensa mayoría de los casos, esta ha sido su primera experiencia como espectadores de un espectáculo teatral.

\*\*\*

## Círculos cuadrados

Un físico camina por la playa y ve a un niño de cinco o seis años lanzando piedras planas al mar, intentando hacerlas rebotar. Cada piedra no hace más que uno o dos saltos. El físico recuerda que también él, en su infancia, era muy entusiasta de aquel juego y muestra al niño cómo se hace. Lanza las piedras, una después de otra, indicando cómo deben sostenerse, con qué inclinación y a qué altura al ras del suelo deben lanzarse. Todas las piedras del adulto rebotan siete, ocho, incluso diez veces.

*“Sí, dice el niño, rebotan muchas veces. Pero no es esto lo que buscaba. Hacen círculos redondos en el agua, mientras lo que yo quiero es que hagan círculos cuadrados”.*

Conocemos el episodio porque el físico Piet Hein se lo contó al viejo Einstein y porque Einstein reaccionó, a su vez, de un modo imprevisto, cuando su joven amigo le contó el encuentro: “Felicite de mi parte a aquel niño y dígame que

no se moleste si las piedras no hacen círculos cuadrados. Lo importante es pensar el pensamiento”.

Esta historia nos hace recordar aquella respuesta que diese Niels Bohr, cuando le preguntaron cómo había llegado —siendo tan joven— a descubrir la periodicidad de los elementos que le dieron el Nobel. Respondió que no había partido de lo que “se sabía” sino de lo que “él sabía”.

\*\*\*

Se dice que las casualidades no existen, que siempre son, en realidad, una cuestión de perspectiva. En la historia de la cultura occidental, existe una coyuntura extremadamente interesante, rica en significaciones, algo que, con seguridad, no maduró en la mera casualidad.

La organización política que hoy conocemos con el nombre de democracia, el teatro —como actividad artística a la que se le atribuye una función social— y la ciencia —como práctica de aprehensión de la realidad— nacieron en Grecia, aproximadamente en el siglo V a.C. Surgen en la misma época histórica, en el mismo sitio, en la misma comunidad. La simultaneidad en la emersión de estos fenómenos sociales, políticos y culturales (cada uno capaz de marcar una época entera) parece querernos decir algo. El análisis de cualquiera de estos tres fenómenos culturales nos conduce, inevitablemente, al análisis del otro.

Por supuesto, no es casual esta coincidencia: la tajante división que establecemos entre los distintos modos del conocimiento hubiese resultado extraña e inaceptable en la antigüedad. Las distintas estrategias para interrogar al mundo que nos circunda no habían sufrido la separación que hoy para nosotros es absolutamente clara. El estudio del pensamiento antiguo — y su concepción del conocimiento — nos permite comprobar hasta qué punto el hombre occidental ha perdido la perspicacia necesaria para extraer de lo diverso lo único, y encontrar en lo distinto aquella quintaesencia que le da unidad (y sentido, claro) a los movimientos de la razón y el pensamiento.

Las experiencias teatrales que llevamos a cabo desde el Museo Puerto Ciencia buscan y prueban los modos de confrontar la práctica artística con los fundamentos del pensamiento científico y los núcleos teóricos de algunas de las principales teorías científicas; ponen en diálogo arte y ciencia; generan una conversación en la que la forma proviene del campo artístico —mientras que el contenido accede desde el área de la ciencia y, así, pone en relieve la dinámica del pensamiento científico y algunas de sus construcciones teóricas más interesantes—.

Se parte del supuesto inverso al convencional. Ningún lenguaje, ni el arte ni la ciencia, es deudor del otro. Trazados sobre un mismo plano y aunados por la dimensión humana de los dos, se ponen en juego las coordenadas que —al igual que una red— salen a la pesca de sentido, salen en búsqueda de alumbrar concepciones nuevas.

Al vincular la expresión teatral con determinada reflexión en torno a una problemática social —como la generación de conocimiento—, un aspecto fundamental del hecho teatral se pone de relieve: su carácter asambleario, su condición de evento político. Los espectadores, conectándose de forma espontánea con la ficción planteada en el escenario, opinan y discuten, abren diálogos y formulan preguntas cuestionadoras. Y el origen común que mencionábamos hace un rato entre lo teatral, lo científico y lo democrático se actualiza vigorosamente: es la idea de participación, la idea de protagonismo a la que conduce inefablemente el acto de representación teatral. Allí todo está en discusión, porque el discurso teatral sólo acontece cuando se confronta al actor con el espectador; por eso no puede nunca prescindir de su carácter colectivo, inclusivo.

El ritmo de la narración teatral y los avatares de la historia acontecen tanto arriba como abajo del escenario. Oscila el movimiento entre la platea y el escenario, produciendo —en ese encuentro que es convite o confrontación— siempre sentidos nuevos. La fertilidad de un espectáculo

se mide en el modo en que los espectadores se apropian de sus acepciones, de los significados del espectáculo. Cuantas más lecturas permita un signo teatral, más se lo apropiará el espectador. Por esto es que en la sala de teatro se vuelve a fundar un vínculo entre lo social y lo individual.

\*\*\*

*Todas las frases y, por consecuencia, todas las inteligencias que las producen, son de la misma naturaleza. Comprender sólo es traducir, es decir, proporcionar el equivalente de un texto, pero no su razón. No hay nada detrás de la palabra escrita, nada de doble fondo que requiera el trabajo de una inteligencia otra, la del explicador; nada del lenguaje del maestro, de la lengua cuyas palabras y frases tengan el poder de decir la razón de las palabras y de las frases de un texto. (...) Aprender y comprender son dos maneras de expresar el mismo acto de traducción. No hay nada detrás de los textos sino la voluntad de expresarse, es decir, de traducir. (...) Todo su esfuerzo, toda su búsqueda, se centra en esto: quieren reconocer una palabra de hombre que les ha sido dirigida y a la cual quieren responder, no como alumnos o como sabios, sino como hombres; como se responde a alguien que os habla y no a alguien que os examina: bajo el signo de la igualdad<sup>5</sup>.*

Jacques Rancière

\*\*\*

*Le dice el gramático indiano al barquero: “¿Sabes gramática?” Y cuando éste le contesta que no, le dice: “Has perdido la mitad de tu vida”. Le dice el barquero al gramático cuando la barca se vuela: “¿Sabes nadar?” Y cuando éste le contesta que no, le dice: “Entonces has perdido toda tu vida”. Pero ¿puede haber algo mejor que un gramático que sepa nadar y un barquero que conozca la gramática?<sup>6</sup>*

Umberto Eco

Él: ¡No hay nada que pueda asustar!

Ella: ¡Nada que no puedas entender!

Él: Tomá un puñado de tierra entre tus manos y tendrás un espejo en el que te podrás ver.

Ella: ¡No le hablamos de preguntas, señores, no le hablo de preguntas! ¡No le hablo de preguntas! Le hablo de hombres que no se aceptan cotidianos.

Él: Que buscan ver más allá para entender mejor.

Ella: Hombres que buscan que el hombre ocupe su lugar en esa jubilosa danza que llamaremos realidad<sup>7</sup>.

Claro que no es jubilosa ni es danza la realidad, sino es por el intento ingente del ser humano de atribuirle sentido a su propia existencia. Verdaderamente no hay nada que temer... puesto que todo está en la percepción que tengamos de nuestro entorno, del cosmos y del fragmento de realidad que nos rodea. El movimiento del arte y de la ciencia es, en definitiva, uno solo: restituir los cristales rotos de esa atmósfera unívoca y total de la que provenimos cada uno de nosotros. “Vengo de una noche pelirroja”, dice el astronauta que es contemplado por la bruja. “Vengo de una tarde de abril”, responde el adolescente. “De una ecuación, de un fragmento de celuloide, de la suela de un zapato”. “Vengo del horror de Hiroshima”, dice el memorioso de la puerta verde. “Vengo del placer de unos párpados abiertos”, dice una voz. “Vengo de los periódicos viejos, de los mitos griegos, de los laberintos”. Profundamente humana, la ciencia es un juego de acertijos y búsquedas, pero el verdadero misterio es ese que no se nombra... apenas puede evocarse con los baluceos del arte. Y sin embargo, y como dice Umberto Eco, “¿puede haber algo mejor que un gramático que sepa nadar y un barquero que conozca la gramática?”

<sup>5</sup> Rancière, J. (2006), *El maestro ignorante. Cinco lecciones sobre la emancipación intelectual* (primera edición), Argentina: Editorial Tierra del Sur.

<sup>6</sup> Eco, Umberto. (1975), *Semiótica del Teatro*. Argentina: Editorial Planeta.

<sup>7</sup> Bendersky, G. *Circo de realidades*. Documento de trabajo, 2010.

## Bibliografía

- Galeano, E. (1991), "El libro de los abrazos" (tercera edición), Argentina: Siglo XXI editores.
- Porchia, A. (1999), "Voces reunidas" (primera edición), México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Barba, E. (1994), "La canoa de papel, Tratado de Antropología Teatral" (primera edición), Argentina: Catálogos editorial.
- Rancière, J. (2006), "El maestro ignorante. Cinco lecciones sobre la emancipación intelectual" (primera edición), Argentina: Editorial Tierra del Sur.
- Eco, Umberto. (1975), "Semiótica del Teatro". Argentina, Editorial Planeta.

# LA EDUCACIÓN VÍA EL GOZO INTELECTUAL

---

Museo de Ciencias de Cosmo Caixa  
Barcelona - España

# resumen

En ciencia sabemos bien que la gran dificultad para abordar la tarea de construir una nueva teoría estriba en el hecho de que hay que intuir la desde un esquema conceptual obsoleto. Cambiar de respuesta es evolución, cambiar de pregunta es revolución. Y, en general, las nuevas preguntas no son fáciles de encontrar, precisamente porque nos faltan palabras, porque nos faltan conceptos. Este año (2013) cumpla 44 años dando clase en la Facultad de Física de Barcelona (algunos alumnos de cuarto curso ya dábamos clase a los de primer y segundo curso). Desde entonces he practicado diferentes actividades relacionadas con

la adquisición y la transmisión de conocimiento científico: enseñar en escuelas y universidades, investigar en universidades y museos, y divulgar en museos y medios de comunicación mediante la palabra y la imagen... De toda esta larga práctica he extraído, como mínimo, un concepto claro con el que, creo, se puede renovar, quizá revolucionar, toda una actividad, una actividad ancestral y trascendente. El concepto es el gozo intelectual y la actividad es la educación.

**Palabras clave:** educación, museos, gozo intelectual, conversación, intuición, comprensión

*As we know in science the great difficulty in building a new theory lies in the fact that you have to intuit it from an obsolete conceptual scheme. Change the answer is evolution, change the question is revolution. And, in general, new questions are not easy to find, precisely because we lack words, because we lack concepts. I have been teaching for 44 years at the Faculty of Physics of Barcelona (some fourth graders, like me, gave courses to the first and second year). Since then I have practiced various activities related to the acquisition and transmission of scientific knowledge: teaching in schools and universities, research at universities and museums, and science communication in museums and media by writing and producing audiovisual contents... From this long practice I know at least a clear concept that I believe can revolutionize a whole activity, an ancestral and transcendent activity. The concept is the intellectual joy and the activity is education.*

**Keywords:** education, museums, intellectual joy, conversation, insight, understanding





**agensberg, Jorge**

ética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética Poética  
tica POÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética PO  
oética POÉTICA poética Poética Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA  
TICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA  
ÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA  
ÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA  
TICA poética Poética Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Po  
ÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética poética POÉT  
l Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética  
CA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA Po  
POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTIC  
ca POÉTICA poética Poética Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA PO  
POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA F  
Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA Poéti  
poética Poética Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética  
POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética Poética poética POÉTICA po  
ica POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética Poética  
ética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA POÉTICA  
tica POÉTICA poética Poética Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA PO  
ÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética poét  
CA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTIC  
ca POÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉT  
ÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTIC

# LA EDUCACIÓN VÍA EL GOZO INTELECTUAL

En ciencia sabemos bien que la gran dificultad para abordar la tarea de construir una nueva teoría estriba en el hecho de que hay que intuirlo desde un esquema conceptual obsoleto. Cambiar de respuesta es evolución, cambiar de pregunta es revolución. Y, en general, las nuevas preguntas no son fáciles de encontrar, precisamente porque nos faltan palabras, porque nos faltan conceptos. Este año (2013) cumpla 44 años dando clase en la Facultad de Física de Barcelona (algunos alumnos de cuarto curso ya dábamos clase a los de primer y segundo curso). Desde entonces he practicado diferentes actividades relacionadas con la adquisición y la transmisión de conocimiento científico: enseñar en escuelas y universidades, investigar en universidades y museos, y divulgar en museos y medios de comunicación mediante la palabra y la imagen... De toda esta larga práctica he extraído, como mínimo, un concepto claro con el que, creo, se puede renovar, quizá revolucionar, toda una actividad, una actividad ancestral y trascendente. El concepto es *el gozo intelectual* y la actividad es *la educación*.

## Gozo por comprensión, gozo por intuición

Hay muchos otros gozos de la mente, pero llamemos gozo intelectual al que ocurre en el momento exacto de una nueva comprensión o de una nueva intuición. Para validar la definición, se necesitan dos definiciones previas y una declaración. Vaya por delante la declaración:

Declaro que he experimentado el gozo intelectual.

Ya está dicho. Solo por eso, el gozo intelectual existe. Incluso podría añadir, aunque no, ya no es necesario como hipótesis de trabajo, que experimento el gozo intelectual cada vez que comprendo o intuyo algo nuevo. Yo, como mente humana, represento solo un caso. De acuerdo. Pero lo mismo ocurre con Descartes (perdón por la comparación) cuando enuncia su *cogito ergo sum*. Lo más sensato en ambos casos es pensar que ni Descartes ni yo (y reitero mis disculpas) somos únicos en nuestras declaraciones.

Vayan ahora las dos predefiniciones. Conviene recordar aquí, aunque sea muy sucintamente, lo que entendemos por *comprender* y lo que entendemos por *intuir*.

Comprender es caer en la mínima expresión de lo máximo compartido, o sea, en lo común entre lo diverso, en cierta esencia cubierta de matices. Existen, pues, dos maneras de aumentar una comprensión: a) reduciendo el cuerpo de

la esencia, de lo común, de lo compartido o b) ampliando su dominio de vigencia, es decir, extendiendo el número de casos distintos que comparten una determinada esencia. Cada salto en la comprensión, sea positivo o negativo (comprender lo que no se había comprendido o dejar de comprender lo que se creía haber comprendido), tiene asociado un gozo intelectual. Cuanto mayor es el salto, mayor es el gozo.

Intuir es experimentar un roce entre dos estados de la mente, un roce entre la incertidumbre resuelta y la incertidumbre por resolver, un roce entre lo percibido por primera vez y lo percibido por segunda vez, un roce entre lo comprendido y lo que se pretende comprender, entre lo ocurrido y lo que aún ha de ocurrir, entre lo ocurrido aquí y lo ocurrido allí. La intuición también tiene grados, según sea la intensidad y nitidez del roce mental. La intuición es, pues, una revelación de la propia mente reconocible, entre otras cosas, por el gozo intelectual que trae bajo el brazo.

No sé muy bien lo que los místicos llaman una experiencia mística, pero no puede estar muy lejos del gozo intelectual asociado a una nueva comprensión o una nueva intuición.

Pero comprender, intuir y el gozo que les acompaña son fenómenos propios de la última fase de la adquisición de nuevo conocimiento. Porque, ahora me doy cuenta, el proceso tiene tres fases:

En la *primera fase* predomina el estímulo. Es una fase, a veces desordenada e informal, pero crucial, porque es en ella donde se decide querer conocer, continuar el proceso. Los estímulos son para pasar de un estado de ánimo en el que uno no está especialmente interesado en conocer nada concreto, a otro estado de ánimo en el que uno busca conocer algo con ilusión e incluso con cierta urgencia. También existen estímulos para conversar o por haber conversado, para comprender o por haber comprendido y para intuir o por haber intuido. Sin embargo, el estímulo da nombre al inicio de cualquier conocimiento, porque sin él ni siquiera se inicia la aventura.

En la *segunda fase* predomina la conversación. Es la fase más planificable y también se solapa con las otras dos. Hay tres grandes clases de conversación: conversaciones con la realidad (ver, mirar, observar, experimentar...), conversaciones con el prójimo (colegas, profesores, discípulos...) y conversaciones con uno mismo (pensar, reflexionar). La conversación es el centro de gravedad de la adquisición de nuevo conocimiento y sirve para enfrentar la realidad con sus posibles representaciones y las posibles representaciones entre sí.

La *tercera fase* es la de la comprensión y la intuición. Es una fase curiosamente instantánea porque, súbito, es también el suceso mismo de la comprensión y la intuición. Creo que cuando falta esta sensación de “caer” en algo es porque aún no se ha acabado de comprender o de intuir ese algo. La idea de la *comprensión súbita* es pues casi una redundancia. Y tiene un síntoma que la hace inconfundible, porque es aquí, exactamente aquí, donde sobreviene el gozo intelectual propiamente dicho. Es la hora de la verdad, el clímax de todo proceso cognitivo, el gozo que acompaña toda nueva comprensión o intuición, de toda nueva armonía o de todo nuevo ritmo.

No hay duda de que las dos primeras fases, la del estímulo y la de la conversación, tienen sus propios gozos, pero son distintos a lo que hemos llamado gozo intelectual,

aunque solo sea porque todos ellos son previos —y no simultáneos—, al acto de comprender. El gozo asociado al estímulo es más bien un gozo de expectativa, una promesa o una sospecha de ganancia de conocimiento. También se puede llamar curiosidad. El gozo asociado a la conversación, en cambio, se da cada vez que uno de los interlocutores sale de un círculo o entra en otro. Es la emoción de acertar con una pregunta nueva, aunque aún no tenga respuesta, o de acertar con una respuesta nueva a una vieja pregunta. Es cuando se consigue un cambio de opinión, ya sea la propia o la ajena. (Si el gozo es por un cambio de la opinión propia, entonces está casi garantizado que el gozo es única y genuinamente intelectual). Es también el gozo inenarrable que sobreviene cuando la naturaleza tiene a bien contestar la pregunta planteada por una observación o una experiencia de diseño propio, aunque la respuesta no sea precisamente la esperada. Aquí es donde más trampas se hacen y donde más vicios tientan al científico y al pensador, en general. El más frecuente consiste en obligar a la naturaleza a encajar en las premisas de uno, aunque aquella se resista. Más de un buen gozo se malogra por esa tendencia a rechazar el regalo de una confianza directa de la realidad. Hay un gozo, no mucho menor, que suele seguir siempre al de un descubrimiento. Y es el gozo de comunicarlo al primero que pase por allí.

Parece claro que el gozo mental, en cualquiera de sus tres versiones, el gozo por estímulo directo de la realidad, el gozo por la conversación o el gozo por comprender o por intuir (lo que propiamente llamamos el gozo intelectual) juega un papel bien preciso en el proceso de adquirir nuevo conocimiento. El gozo mental, en general, y, muy en particular, el gozo intelectual, es el gran estímulo de esa gran función vital llamada conocimiento. Los estímulos son necesarios, porque la materia viva tiende a ahorrar energía y riesgos; es decir, ante el dilema entre hacer y no hacer, pues mejor no hacer. Ante la disyuntiva de gastar energía y ponerse en riesgo o quedarse al abrigo del nido, la materia viva no tendría ninguna duda. Si no

fuera por el invencible estímulo del hambre, aplazaríamos indefinidamente el momento de alimentarnos. Todo animal no favorecido por la selección natural con el instinto del hambre hace ya mucho tiempo que se ha muerto de hambre... por falta de hambre. Si no fuera por la sed, nos deshidrataríamos. Si no fuera por el dolor, no encontraríamos el momento idóneo para cuidar de nuestra salud. Si no fuera por el instinto sexual, nos daría una pereza enorme salir en busca de un eventual cónyuge a quien intentar convencer de formar una familia...

De hecho, cada una de las fases en que se divide la adquisición de nuevo conocimiento tiene asociado un gozo mental para empujarnos a entrar en la fase siguiente. El gozo asociado a la contemplación de la realidad actúa como un estímulo que nos empuja a la conversación, a cualquier forma de conversación. El gozo por la conversación, a su vez, equivale al gozo por la observación, por la experimentación, por la conversación con colegas, por la conversación con uno mismo, es decir, por la reflexión. Y, finalmente, es el gozo por la conversación y por la reflexión la que nos encarrila en pos de la hora de la verdad, de la hora de comprender o de intuir, y del gozo más trascendente, del que nos empuja de nuevo a la realidad, quizá el motor de todo proceso cognitivo: el gozo por comprender o por intuir, el gozo intelectual. Pensado de este modo, el gozo intelectual es al conocimiento lo que la sed es a la hidratación, lo que el hambre es a la nutrición, lo que el dolor o el bienestar es a la salud, lo que la libido es a la reproducción, lo que el miedo es al riesgo. ¿Qué papel juega el gozo intelectual? Quizá sea un logro de la selección natural en favor de la selección cultural, la pieza preciosa que hace posible el tránsito de una a la otra.

El gozo intelectual es el concepto más relevante del conocer. **Educación quizá consista solo en enseñar a gozar, a gozar el estímulo, a gozar la conversación y, sobre todo, a gozar la comprensión.** El gozo intelectual es también la señal más fiable con la que se puede orientar el creador

de conocimiento. El intelectual es un ciudadano que lo tiene fácil para ser honesto en su trabajo, si tal fuera su ilusión. En el mundo de las ideas quizá baste, sencillamente, con atender al gozo intelectual y conducirse de gozo en gozo. Si hay alternativas o dudas en el camino, que decida el gozo intelectual; si lo que ocurre es que no hay camino, que lo busque el gozo intelectual; si no hay ánimo para el viaje, el gozo intelectual como aliciente; si lo que ocurre es que hay una presión turbia para avanzar o para retroceder, el gozo intelectual como escudo...

Cada una de las tres fases tiene sus escenarios, métodos y circunstancias idóneos. No todo vale. Los mejores estímulos proceden de los objetos y fenómenos reales. Las mejores conversaciones ocurren con otras personas que no ignoran lo mismo y que aceptan la regla elemental de escuchar antes de hablar y de hablar después de escuchar. Y las mejores comprensiones e intuiciones se descuelgan en la más radical de las soledades. Por ello, un buen museo, viajar o un paseo por un bosque son buenas ocasiones para llamar al estímulo. Por ello, una buena escuela, una buena facultad universitaria, una buena cafetería o una buena cafetería de una buena facultad universitaria son, deberían ser, un buen lugar para conversar. Por ello, para comprender y para intuir, hay que concederse espacio y tiempo para el ensimismamiento. Y entonces es posible que llegue la hora de la verdad, que en un punto de ese espacio y en un instante de ese tiempo ocurra el gozo intelectual, el gozo súbito de una comprensión o de una intuición. El gozo intelectual funciona, en definitiva, como el más grande y el último de todos los estímulos del conocimiento. Favorecer el gozo intelectual o, por lo menos, no impedir su ocurrencia, es de gran interés para cualquier actividad creativa.

Se pueden poner muchos ejemplos próximos, pero me inclino aquí por uno exótico. En la cultura sintoísta existe una afición-deporte-tradición-filosofía centrada en el tiro con arco. En Japón lo practican hoy hombres, mujeres y niños. Hacer diana es el resultado, pero no tanto el objetivo.

Lo relevante de esta práctica, el *Kyudo* (el camino del arco y de la flecha) está en todo el proceso que lleva hasta el momento mismo de dejar escapar el dardo. Se trata de toda una disciplina de desarrollo espiritual. Pero lo que nos sirve aquí de ejemplo no es el objetivo sino el objeto, es decir, el arco. Está fabricado con caña de bambú y una lenta y depurada técnica artesanal que empieza seleccionando la caña de bambú en el bosque y que acaba con el tensado del arma hasta una fuerza de más de doce kilogramos.

El proceso recuerda, en muchos aspectos, a los míticos e irrepetibles violines de Cremona. En ambos casos, el arco (con su flecha) y el violín (con su arco), existen equivalentes industriales fabricados con materiales sintéticos. Pero la construcción en serie no se puede comparar, en estos dos casos, con la construcción artesanal cuyos complejos secretos se transmiten de maestro a discípulo. He tenido ocasión de asistir, a través de un magnífico documental de televisión, a una sesión de trabajo durante la que se daba forma a uno de estos arcos. Participaban solo el maestro y su discípulo. Lo más sorprendente es que apenas se dirigían la palabra entre sí. La conversación siempre es entre dos cerebros, claro. No puede ser de otra manera, pero en este caso los interlocutores no usaban la palabra hablada ni la palabra escrita. Lo que usaban eran las manos y la realidad. El maestro artesano, uno de los pocos que aún sobreviven en el oficio, declara explícitamente que tal es la base de su pedagogía. El maestro hace, el alumno ve hacer y, a continuación, hace a su vez. Pero el maestro no adelanta unas cosas para descartar las demás. El maestro no fuerza una comprensión como la única comprensión razonable, prestigiosa, viable... El maestro deja que la comprensión “suba” en el alumno. El maestro favorece y, sencillamente, permite que el gozo intelectual tenga lugar.

La diferencia entre la ocurrencia y no ocurrencia del gozo intelectual es determinante. Es el centro en torno del cual gira cualquier cuestión relacionada con la adquisición de

nuevo conocimiento. Con el lenguaje se puede transmitir casi todo directamente, excepto quizá la mismísima comprensión. El gozo intelectual está asociado al propio proceso de abstracción, quizá el proceso más genuinamente humano. La cuestión es delicada, porque el lenguaje es, a la vez, consecuencia y prueba de la capacidad de abstracción de la mente humana. El lenguaje es abstracción. Una palabra es un concepto que se asocia a muchos objetos que tienen algo en común. La palabra *árbol* abstrae en un único símbolo todos aquellos objetos diferentes que comparten la esencia de cualquier árbol. Por ello, nombrar es ya una primera forma de comprender. El lenguaje, inevitablemente, comprime y, por lo tanto, inevitablemente comprende. El lenguaje ya contiene algo de comprensión de aquello que se quiere comprender. El lenguaje permite comprender, pero no contiene toda la comprensión. No contiene, justamente, la parte más nueva y profunda de la comprensión. Por eso, entre otras cosas, hacemos ciencia y hacemos arte. Por ello, abusar del lenguaje a la hora de transmitir conocimiento corre el riesgo de castrar la capacidad de seguir adquiriendo nuevas comprensiones. Una cosa es caer en la cuenta que dos objetos diferentes comparten una esencia común (con gozo intelectual) y otra que nos lo cuenten (sin, o con mucho menos, gozo intelectual).

El lenguaje sirve para transmitir muchas clases de gozo de una mente a otra, pero no resulta eficaz para transmitir esa clase de gozo mental que hemos llamado gozo intelectual, es decir, el gozo asociado a la esencia misma de la comprensión. El lenguaje (que no la simple comunicación) ya es una prestación exclusiva de la especie. Es difícil estar de acuerdo con ciertos etólogos y antropólogos cuando afirman que las diferencias entre el ser humano y ciertos animales de otras especies son solo diferencias de grado. Un ser humano es capaz de dar noticia de un objeto o de un suceso a otro que no lo ha percibido directamente. El ser humano, gracias al lenguaje, trasciende el espacio y el tiempo. Ninguna otra criatura es capaz de tal cosa. Es decir, no hay un individuo distinto a un ser humano que pueda hacer eso mismo, ni solo un poco menos, ni siquiera

mucho menos. Sencillamente, no puede en absoluto. Un chimpancé es capaz de muchas cosas, incluso de reconocer y usar símbolos, pero no puede contarle a un colega el episodio más sencillo ocurrido durante la ausencia de este. Un chimpancé A puede tomar nota, por ejemplo, de cómo el pariente B ataca al pariente C, si el fenómeno ocurre en su presencia. Incluso puede registrarlo en su memoria. Pero ni el chimpancé B ni el chimpancé C son capaces de contarle el ataque al chimpancé A cuando este regresa de su ausencia. Además, A no tiene manera de alimentar su memoria con sucesos no presenciados. La memoria no se comparte. La diferencia no es de grado. Sin lenguaje no se pueden considerar dos sucesos distintos a la vez.

El lenguaje, en cambio, permite conectar dos episodios diferentes de la realidad. Y ello en todas las variantes posibles: una realidad vivida en directo por la propia mente en un punto del espacio con otra realidad vivida en directo por la misma mente en otro lugar; lo mismo respecto de un instante del tiempo; lo mismo respecto del tiempo y lugar; una realidad vivida en directo por una mente y otra realidad vivida por otra mente cualquiera; dos realidades vividas por dos mentes ajenas; etc. Pero la capacidad de relacionar dos episodios reales distintos equivale a relacionar un número indefinido de objetos y sucesos reales distintos. Es la condición necesaria para iniciar el proceso de comprensión. Gracias al lenguaje, podemos comparar dos sucesos diferentes y, por lo tanto, N sucesos diferentes. *Comparar* significa aquí *considerar a la vez*. El paso siguiente consiste en buscar, y quizá en encontrar, esencias comunes entre las distintas realidades. Para ello, se puede conversar con otras mentes o con uno mismo (reflexión). Ambas clases de conversación son importantes y necesarias, pero resulta que solo la segunda produce el gozo intelectual tal como lo hemos definido. No es difícil comentar este punto.

Consideremos los tres elementos protagonistas del gozo intelectual: una mente y dos pedazos distintos de realidad. Supongamos que, gracias a la facultad del lenguaje, una

mente considera conjuntamente dos pedazos de realidad y procede a su comparación. Busca, y espera encontrar, algo común entre ambos pedazos. La mente usa el lenguaje para conversar consigo misma y preguntarse cómo deconstruir cada pedazo de realidad en partes relevantes y cómo explorar los pares de partes entre sí. Hay innumerables maneras de dividir un todo en partes. Elegir una de ellas y apreciar su relevancia produce ya una emoción comparable al hecho de llegar a un destino por una ruta trazada por uno mismo, una ruta que no se puede visualizar sin lenguaje. Pero la emoción verdaderamente fuerte es la asociada a la percepción misma de la esencia común. Es el gozo intelectual. Y para ello no es necesario el lenguaje.

Insistamos: el lenguaje, aunque sea para reflexionar, es necesario para llegar a la esencia compartida, pero no tanto para captarla en toda su complejidad. En general, la esencia común recién descubierta es una complejidad perceptible en su globalidad, pero muy difícil de comprimir mediante un lenguaje para exportarla a otra mente. Exportarla equivale a empaquetarla en alguna forma de conocimiento; hay que hablarla, hay que escribirla, hay que darle forma y tamaño. Solo así, empaquetada en una representación real, será capaz de atravesar la realidad y alcanzar otra mente. Pero solo por eso, solo por salir y atravesar la realidad (por conversar con otro en lugar de con un mismo), solo por salir de la propia mente, lo presuntamente infinito se empaqueta necesariamente en algo finito. Con el lenguaje se puede empaquetar lo infinito en algo finito, pero el proceso es irreversible: solo con el lenguaje no se puede descomprimir de nuevo lo finito en infinito. Y aquí está el quid de la cuestión.

En el proceso de comprimir y de atravesar la realidad, se pierden los matices de la esencia. La complejidad infinita se erosiona por el ruido y la fricción del viaje. Por esa razón, la emoción de la comprensión recibida no tiene la misma intensidad ni la misma calidad que la emoción de la comprensión original. Una mente exterior puede

facilitar su comprensión de muchas maneras, pero no hasta el punto de suplantar la propia. Lo que sí puede hacer una mente ajena es conducirnos lo bastante cerca de la comprensión propia para que esta tenga lugar. Si existe algo que merezca llamarse pedagogía, eso es pedagogía. He aquí el aspecto más hondo de la soledad del gozo intelectual.

En suma, toda mente humana se las ha de ver con la adquisición de nuevo conocimiento, por lo que toda mente necesita estímulo, conversación, comprensión o intuición y gozo. Si alguien tiene interés en privar a sus conciudadanos de conocimiento, solo tiene que privarles de uno o varios de estos conceptos. La historia de la humanidad está preñada de trucos burdos pero efectivos para secuestrar el estímulo, desviar la conversación, dormir la comprensión o la intuición y castrar el gozo intelectual. Pero, lamentablemente, en muchos casos todo ello ocurre igualmente sin que ni siquiera exista alguien que lo pretenda.

## El gozo intelectual en la creación y en la educación

Si damos lo anterior por cierto (una hipótesis), lo que sigue es un vistazo a nuestras maneras y modos de adquirir conocimiento (una crítica). Acerquémonos pues, con la imaginación y la memoria, a escuelas, universidades, museos, centros de investigación...

### En el aula

Se diría que la idea de clase escolar y, aún más, la clase universitaria, ha sido diseñada para que las tres cosas —el estímulo, la conversación y la comprensión— sean bien difíciles. En las aulas no hay contacto directo con los objetos y fenómenos reales (como es lógico y natural) y los alumnos apenas salen de las ellas (lo que ya no es tan lógico ni natural). ¿Por qué no dedicar una tarde o un día a salir de visita, todos juntos, a la realidad del mundo?...

Salir es ir a la caza de estímulos. Recuerdo que, en mis tiempos de escuela (ya sé que eso es ponerse cerca del peor de los casos), el espacio-tiempo de la escuela era poco menos que sagrado. Recuerdo en particular un día en el que falté a clase porque mi madre me llevó al dentista. Verme en plena calle a las once de la mañana, en pleno curso, con mis colegas en plena clase, me provocó una intensa y casi agradable sensación de clandestinidad. La escuela me sugería una auténtica partición del cosmos en dos partes: lo que sucedía dentro del aula y lo que sucedía fuera de ella.

También está claro que lo más eficaz para un profesor es preparar la clase lo mejor posible y luego soltarla ante una audiencia que escucha en silencio. (¿He dicho “silencio”? ¿No se inventó esta palabra en una escuela?) Lo sé bien, en la mayor parte de los casos, sus condiciones de trabajo no dan para dedicarse a encender conversaciones cuyos derroteros en las bifurcaciones son siempre imprevisibles. Pero ¿por qué no programar una asignatura en la que se aprenda y ejercite la conversación, en la que se aprenda, sencillamente, a expresarse de palabra y por escrito, no en uno, ni dos, ni tres, sino en más de cuatro idiomas? Quizá sea la única asignatura sensata a impartir entre los seis y nueve años. Y, finalmente, lo más difícil: crear las condiciones para que el gozo intelectual suceda, es decir, no servir la comprensión y la intuición, sino crear caminos que lleven hasta ellas, dar la oportunidad para que estas, sencillamente, ocurran. Para que “caiga la ficha”, la mente debe tener holgura para respirar y libertad para reflejarse sobre sí misma. La comprensión por extrusión exterior cierra el paso al gozo intelectual. La conversación debe crear las condiciones para que la mente comprenda, no para que aquella confiese o simule haber comprendido.

En el primer caso hay gozo intelectual, en el segundo caso hay alivio. La mala pedagogía intenta, con frecuencia, arrancar una confesión de que se ha comprendido. El truco es repetir y repetir hasta que la víctima confunde *comprender* con *haber visto antes*; la inteligibilidad con

un *déjà vu*. Es la diferencia entre un refrán y un buen aforismo. El refrán está para ser recitado y repetido hasta conseguir algo muy cercano al estado de hipnosis. Un buen refrán es para repetir, para liquidar una buena reflexión. El buen aforismo no es para repetir sino para evocar y no es para liquidar una reflexión o una conversación, sino para abrirlas. La conversación debe acompañar a la mente hasta dejarla a solas frente a una comprensión o una intuición. La comprensión cae cuando está madura. Es como acercar una bola a un agujero que se encuentra en el centro de una superficie cónica invertida vaciada de la parte superior de un montículo cónico. Hay una pendiente exterior de subida hasta el horizonte del tronco de cono y otra pendiente interior de bajada hasta el agujero.

Cada individuo tiene su horizonte en algún lugar y hasta él se le puede acompañar con la conversación. Pero no más allá. A partir de aquí no hay prisa. Es el margen para la reflexión. El descenso ha de ser solitario y ensimismado. Cualquier otro camino sacrifica el gozo intelectual. Cualquier presunto atajo es un atajo para el que enseña, pero no para el que aprende. Acompañar la bola hasta el mismo agujero para finalmente introducirla en él es como obligar a alguien a confesar que ha comprendido. Es una confesión fácil de obtener (“vamos, vamos, que somos muchos; vamos, vamos, que no tenemos todo el día; vamos, vamos, que necesito evaluarte...”)

Y, como en todas las confesiones forzadas, la víctima acaba por creer en su “culpabilidad”. ¡Eso es lo más terrible! En la escuela, el alumno tiende a creer que ha comprendido antes de que tal cosa pueda llegar a ocurrir realmente. ¿Cómo distinguir si uno comprende o, por el contrario, a uno lo han convencido de que ha comprendido? Ya lo hemos comentado. La diferencia está en el gozo intelectual. El gozo intelectual solo ocurre en el primer caso. El gozo intelectual no es una garantía de que lo comprendido sea verdadero o falso —esa es otra cuestión—, pero es la garantía de que se ha comprendido y, sobre todo, de que se desea seguir comprendiendo. En general, en las aulas

se crean las condiciones que favorecen más la castración del gozo intelectual que su real ocurrencia. Si se marca la hora a la verdad, se corre un alto riesgo de que no sea la hora de la verdad. Si se fuerza la comprensión, se corre un alto riesgo de que no sea una comprensión y de que no se desee seguir comprendiendo. Tengo la sensación, o quizá sea solo el recuerdo, de que la educación que mejor respeta el estímulo, la conversación y el gozo intelectual se da en las guarderías y de que la educación se va distorsionando gradualmente hasta alcanzar su máxima perversión en las aulas universitarias.

¿Cuántas personas pueden conversar entre sí? ¿Dos? ¿Tres? ¿Diez? ¿Quince? ¿Qué hacen 100 o 200 alumnos ante un profesor que llena una pizarra clonada de un libro o que larga una conferencia magistral leída y precocinada en un *PowerPoint*?

En una escuela aún existe la posibilidad de conversar. En una facultad tal cosa hay que dejarlo para la cafetería. La mayor parte de clases que recuerdo durante mis estudios de física eran prelecturas de lo que ya había de encontrarme luego en los textos recomendados. Ahora me comprendo a mí mismo cuando me recuerdo a mí mismo pasando largas horas en las cafeterías y bares próximos a la facultad charlando sobre los mismos temas que se exponían en clase o jugando al ajedrez. Lo único que lamento es que lo hacía con doble mala conciencia, por proponer —sin darme demasiada cuenta— una universidad paralela y por incitar a mis buenos amigos a pasarse de una a la otra. Ahora comprendo también la procedencia de esa mala conciencia. En las charlas de café experimentábamos algo que en el aula no era posible: el gozo intelectual. Sin ánimo de ofender a nadie, la enseñanza universitaria entendida como un interminable ciclo de conferencias es una genuina estafa. ¿Para qué asistir a clase? ¡Yo ya sé leer! Mejor ir a la cafetería a ver a quién me encuentro. (Por cierto, la tendencia actual no parece mejorar las cosas porque cada cátedra tiene hoy su propia cafetera. Los estudiantes de física actuales lo

tienen peor de lo que yo lo tuve, porque la probabilidad de que conozcan durante el desayuno a un biólogo, a un matemático, a un químico o a un filósofo es ya nula).

¿Cómo cambiar la enseñanza universitaria, si no se puede lograr una proporción de diez alumnos por profesor como ocurre, por ejemplo, en Cambridge?

¡Fomentando la cafetería! Una buena facultad se tiene que parecer a un gran espacio construido en torno de otros dos centrales: una gran biblioteca (o equivalente moderno) y de una gran cafetería (o equivalente moderno). El nuevo diseño arquitectónico de una facultad universitaria debería asegurar que no se puede ir de un lugar a otro sin cruzar la biblioteca y la cafetería. Mucha biblioteca y mucha cafetería con muchos bibliotecarios y muchos camareros. En esta fantasía de facultad, los profesores serían los camareros y bibliotecarios. Se necesitarían muchos camareros y muchos bibliotecarios, sí, pero no necesariamente más de los que trabajan ya hoy en día en las universidades. Una buena facultad debe ser, ante todo, un gran lugar de encuentro. Las clases deberían dejar de ser grades ritos o ceremonias que se repiten tradicionalmente cada semestre o cada año y adoptar un nuevo objetivo: fomentar la conversación con otras mentes humanas en la cafetería (mentes presentes) o en la biblioteca (mentes ausentes) o la reflexión (la propia mente). En una facultad universitaria ideal se seguirían impartiendo clases magistrales para audiencias de centenares de alumnos, pero no para preleer nada, sino para seducir, para proveer estímulos, para plantear enigmas, problemas y conjeturas y, en fin, para que la audiencia acabe pidiendo la hora de lanzarse a la cafetería y a la biblioteca, los auténticos templos del gozo intelectual.

## En el museo

Lo que el visitante se encuentra en un buen museo de la ciencia es, prioritariamente, la realidad, es decir, objetos reales y fenómenos reales. Eso, y no otra cosa, es, debe ser,

un buen museo: realidad concentrada. Cualquier otra idea nos lleva a extraños museos que bien podrían calificarse como falsas escuelas, falsos libros, falsas revistas, falsas conferencias, falsa sala de juegos, falsas clases de escuela o facultad, falsos teatros o falsas sesiones de cine o de televisión... En un museo cualquier modo de transmisión es válido para acompañar un pedazo de realidad, pero nunca para sustituirla. La mayor parte de los museos de ciencia caen en este vicio. La razón de todo ello está en el poder de estímulo que tiene un objeto real. Un objeto real contiene espacio, contiene tiempo; un objeto real es una reliquia de la historia; un objeto real puede tener una función, una función fundamental (en aras de la estabilidad), una función natural (en aras de la adaptabilidad) o una función cultural (en aras de la creatividad).

Un fenómeno real se desenrosca en el tiempo, refleja el cambio de los objetos reales. Un fenómeno real es siempre rigurosamente compatible con las leyes fundamentales de la naturaleza. En cambio, una simulación, una representación, una imagen, un texto o una película pueden violar y burlar las leyes de la naturaleza sin ningún problema. De ahí la potencia irremplazable de objetos y fenómenos reales a la hora de proveer estímulos. La mente del visitante a un museo basado en la realidad conversa directamente con ella. Con su manipulación (*hands on*, en la jerga museográfica), el visitante plantea una pregunta y es ella, la propia naturaleza y sus leyes quien responde, sin intermediarios: no hay profesor, no hay escritor, no hay ilustrador, no hay comentarista, no hay interpretador (todo eso puede estar a un lado o en segundo término). Ahí, en la realidad, radica el mejor, el más fresco y potente de los estímulos. Nada impide, claro, que el proceso continúe, porque la respuesta directa de la naturaleza y el estímulo asociado pueden continuar con el arranque de cierta conversación, por ejemplo, una segunda manipulación y una tercera; provocar a la naturaleza, esperar que “cante” y, según lo que “cante”, hacer la siguiente...

Y así, es posible que la conversación se torne en una conversación con uno mismo: es la reflexión. Y, así, es como tratamos de encontrar mentalmente otros casos de similar o igual esencia (*minds on*, en la jerga museográfica). De aquí no se descarta tampoco que uno se precipite a la tercera fase de la adquisición de nuevo conocimiento —la comprensión o la intuición— ni que uno acabe conectando consigo mismo, con su vida cotidiana o con una identidad cultural colectiva (*heart on*, en la jerga museográfica). La realidad percibida en un viaje o con la visita a un museo sirve para cualquiera de las tres fases de la adquisición de nuevo conocimiento, pero no hay duda de que es especialmente idónea y relevante para la primera fase, la de los estímulos.

## En la divulgación

El gozo intelectual también es un síntoma fiable a la hora de transmitir conocimiento al ciudadano de a pie. Cualquier ciudadano sufre hoy un auténtico bombardeo de estímulos de todas clases, aunque no precisamente de los que conducen al gozo intelectual. Cualquier medio de comunicación se ve sometido a todo tipo de presiones que poco tienen que ver con la adquisición de nuevo conocimiento. Se trata de presiones económicas, sociales y políticas que invitan a usar cierta clase de índices para medir su propio éxito (o fracaso). Todos ellos revierten en un número que expresa el volumen de la audiencia. Es el número de lectores, de oyentes, de visitantes, de espectadores, telespectadores... Hay una palabra que llega a ser un arma mortífera contra el proceso de adquirir nuevo conocimiento. Es la palabra elite. Podemos llegar a ponernos de acuerdo sobre la conveniencia de que hay que tender a acabar con la elite. Vale, estamos de acuerdo, hay que acabar con las elites. Pero hay dos maneras de hacerlo: una, matando a todos los que forman parte de ella; dos, invitando a todo el mundo a que forme parte de ella. Solo la segunda tiene algo que ver con el progreso de la especie humana. Solo la primera tiene que ver con los episodios más espectaculares de la infamia humana.



La distorsión sobre la adquisición de nuevo conocimiento se produce siempre de la misma manera. Es la manera con la que se manejan los estímulos. El truco es limitarse a la primera fase. Todo son estímulos y no hay más que estímulos. Es una trampa parecida a pescar con anzuelo. Cuando el pez acude a morder confiadamente el cebo, nos aprovechamos de un estímulo asociado y prestigiado ancestralmente por una feliz alimentación. La distorsión (en realidad se trata de una auténtica corrupción) consiste en sustraer descaradamente las dos fases siguientes de la adquisición de nuevo conocimiento: la conversación y la comprensión; la conversación en todas sus formas y la comprensión o intuición en todas las suyas. ¿Cómo reconocer cuándo tal corrupción está ocurriendo? ¿Cómo intentar conducir el conocimiento por mejores rutas? Creo que solo hay una manera, pero una manera muy clara e infalsificable: quizá baste con atender la ocurrencia (o no) del gozo intelectual. El gozo intelectual o se tiene o no se tiene.

Con la palabra divulgación, aunque solo sea etimológicamente, empezamos mal (en francés, suena aún peor: *vulgariser*, o sea, sin disimular, vulgarizar). El significado no puede ser más claro: vulgaricemos para abrir las puertas al vulgo. Suena fatal, aunque casi todo el mundo declara que más audiencia no requiere necesariamente arruinar contenidos. El gran, monumental malentendido, consiste en creer que la calidad, trascendencia y profundidad de un pedazo de conocimiento es inversamente proporcional a la audiencia que pueda atraer. Yo creo, en cambio, que cualquier día de estos se demostrará lo contrario. De hecho, ya ha ocurrido parcialmente en algunos casos concretos y, perdón por la coquetería, el museo de la ciencia CosmoCaixa, en Barcelona, es un ejemplo claro. Un museo que emplea sus recursos humanos y económicos en una exposición sobre James Bond (cielos, licencia para matar en nombre de la reina como hipótesis fundamental de trabajo), una novela o ensayo diseñada con una receta de *best-seller* (religión, autoayuda, intriga...), un programa de televisión dedicado

a misterios pseudocientíficos o paranormales, una revista que amarillea con cataclismos y avances eufóricos... son, todos ellos, casos con algo en común y, por lo tanto, fáciles de comprender y de desenmascarar. En todos ellos hay una ración extra de estímulos, estímulos abundantes, acentuados y reconcentrados. Pero todo es estímulo. Solo hay estímulo o poco más. El estímulo no está para incitar a la conversación ni a la comprensión ni a la intuición. El estímulo nunca conduce a un gozo intelectual. Recuerdo la impresión que me produjeron las experiencias que un amigo —estudioso del funcionamiento del cerebro— hace con las ratas. El placer sexual y su clímax, el orgasmo, ocurre en una zona muy localizada del cerebro que se puede estimular eléctricamente. Mi amigo ha diseñado un dispositivo tal que la rata puede accionar este estímulo, presionando, con su pata, un pedal que se conecta a un electrodo implantado en su cerebro, provocándose así un intenso placer sexual en cada acción. La experiencia ha permitido crear buen nuevo conocimiento científico, pero la escena de una rata dándole al pedal sin descanso, olvidándose de comer y de beber, olvidándose de dormir, olvidándose incluso de copular con sus congéneres... me parece una metáfora muy adecuada de la situación que comentamos.

Creo que lo hemos probado todo a la hora de organizar la convivencia humana, excepto, tal vez, una cosa: dar prioridad absoluta al conocimiento. Conocer, incluso, antes que comer. En cualquier otro caso siempre hay una excusa para argumentar que la mente individual aún no está preparada para conocer, aún no está preparada para decidir por sí misma, aún no está preparada para la crítica, aún no está preparada para la libertad, aún no está preparada para la justicia... Acordemos que hay que poner el conocimiento por delante, por lo menos hasta que la hipoglucemia nos nuble la vista. Ningún partido político ha puesto aún el conocimiento por delante. Sería un suicidio electoral, pensarán muchos. Bueno, hubo una época en que algunos partidos políticos pusieron el medio ambiente por delante de casi todo. Los verdes abrieron

lentamente un camino. En una democracia, los políticos escriben sus programas según sus ideas, pero también según lo que pueden extraer de la opinión pública. La prueba es que hoy no hay partido político que no incluya su preocupación ambiental en sus programas. Quizá haya llegado la hora de empezar a prestigiar el conocimiento a golpe de genuino gozo intelectual. Quizá llegue un día, día sublime, en el que la comprensión, la intuición y el gozo intelectual tengan interés comercial.

## En la creación artística

Hablemos ahora de la adquisición de nuevo conocimiento, pero de conocimiento nuevo para todo el mundo, es decir, hablemos de la obra creativa del científico y del artista. También podemos revisar este aspecto a la luz de las tres fases apuntadas, estímulo, conversación y comprensión o intuición. El creador, como cualquier otro ciudadano, no lo tiene fácil para independizarse de presiones extrañas al conocimiento. La distorsión acecha en cada detalle de su vida cotidiana y afecta la creación de nuevo conocimiento. El creador, como intelectual, como profesional del conocimiento, suele tener más defensas frente a cualquier posible corrupción. Pero no está libre de ellas y, cuando falla, las consecuencias del fallo son mucho más trascendentes.

El científico y el artista funcionan sin problemas a través de las tres fases de la adquisición de nuevo conocimiento, con el gozo intelectual como la luz que señala la hora de la verdad. Pero lo he dicho, nadie está libre de sucumbir a distintas clases de vicios. En definitiva, y como en el caso de la educación, todo se reduce, en el fondo, a cómo no perder cierta clase vital de honestidad. Es la honestidad nuclear de todo intelectual. ¿En qué consiste tal honestidad?

Empecemos por el artista. Las tentaciones que pueden desviar el conocimiento artístico de la voluntad de su creador son innumerables: el mercado, la crítica, la notoriedad,

el contexto social, la oportunidad del momento y lugar... Algunas son muy sutiles, casi imperceptibles. ¿Desviar? ¿He dicho desviar? ¿Desviar respecto de qué? ¿Existe una métrica de tal desviación? Existe, pero antes tengo que proponer una definición de lo que bien podríamos llamar el *método artístico*.<sup>1</sup>

El método artístico, es decir el método por el cual un artista fabrica un objeto o un fenómeno, necesariamente finito, para transmitir una complejidad necesariamente infinita, se basa en un único principio:

### El principio de la transmisibilidad de las complejidades ininteligibles

Es decir, a diferencia de la ciencia, el arte no tiene por qué ser objetivo, ni inteligible, ni dialéctico con la evidencia experimental. Es una opción, pero una obra de arte no lo es menos porque sea poco objetiva, poco inteligible o poco realista. Desde este punto de vista, el acto artístico también es un acto místico. Basta que alguien, ante una obra de arte, declare que ha recibido una complejidad, para que el acto artístico, un acto artístico, se haya consumado. Una obra que interviene en un solo acto artístico ya es una obra de arte. Su universalidad entonces es par, esto es, se mide a pares de mentes, donde cada par participa en un acto artístico. Es posible que la complejidad emitida no coincida con la recibida. ¿Y? No por eso deja de ser una obra de arte. Nunca es posible, en el fondo, saber si la complejidad que emite una mente, debidamente compactada para que atraviese la realidad y alcance otra mente, es la misma complejidad que, después de *descompactarse*, conmueve a esta segunda mente. El arte existe porque damos por buenas las declaraciones de muchas segundas mentes a lo largo de miles de años de historia del arte. No hay ningún inconveniente para llamar artistas a las dos mentes que intervienen en cualquier acto artístico.

Para gozar una sinfonía de Beethoven, se ha de ser un poco Beethoven; para gozar un Van Gogh o un Picasso, se ha de ser un poco Van Gogh o un poco Picasso; para gozar a Kafka, se ha de tener un mínimo de intuición kafkiana. Sin embargo, existe una pareja de acto artístico muy relevante y trascendente, muy diferente y especial del hecho artístico. Es cuando la primera mente —la que concibe y produce la obra— y la segunda mente —la que la contempla— ¡resultan ser la misma mente! Es un caso particular de pareja artística, el único caso en el que se puede comparar lo que se emite con lo que se recibe. Es cuando un artista se aparta del lienzo y lo contempla independizándose de él; es el lector que relee o recita su poesía después de dejarla reposar... Supongamos que el artista se emociona con su propia obra. Es una de las aplicaciones más sublimes del gozo intelectual. Cuando el artista se lo produce a sí mismo, es entonces cuando el artista autoriza y firma su obra. Es entonces cuando la obra de arte es sincera, aunque solo el autor puede saberlo. Para que un acto artístico sea auténtico, se necesita un gozo intelectual, pero puede ser el del *conceptor* de la obra o de su contemplador. Para que un acto artístico sea sincero, basta con un gozo intelectual, pero es el gozo intelectual del autor.

Sí, hay que admitirlo, el acto artístico sincero es siempre un acto intelectualmente onanista. Es un gozo reflejado y, por lo tanto, ocurre en toda reflexión. Como se ve, el gozo intelectual tiene una utilidad profunda: definir el concepto de sinceridad en el arte. No es poco. En cualquier situación de duda o de presión interior o exterior, todo se resuelve con un momento de ensimismamiento para consultar el autogozo intelectual. El criterio no tiene nada de trivial. El gozo intelectual es la mejor señal que el científico puede encontrarse en su camino. En particular, ayuda a disipar dudas cuando el camino se bifurca. Suena frívolo, pero es, creo, todo lo contrario; es la regla más seria que uno puede imaginar, cuando de lo que se trata es de crear nuevo conocimiento: decidir según las expectativas de gozo intelectual.

### En la investigación científica

Es ciencia todo conocimiento adquirido respetando tres principios: el de objetividad, el de inteligibilidad y el dialéctico con la realidad. Es el método científico.<sup>2</sup>

**Principio de objetividad:** el científico conversa con la naturaleza, procurando que la forma de preguntar influya lo mínimo posible en sus respuestas.

**Principio de inteligibilidad:** el científico busca la mínima expresión de la máxima representación.

**Principio dialéctico:** el científico enfrenta la representación de la realidad con la propia realidad y, si hay contradicciones, o cambia la teoría o cambia el experimento.

Las tres fases descritas para la adquisición del conocimiento (el estímulo, la conversación y la comprensión) están bien presentes en estos tres principios del método científico. En general, se puede decir que el primer principio es el de los estímulos, que el segundo es el de la comprensión y el del gozo intelectual y que los tres principios rebosan conversación por todas partes.

El principio de objetividad sugiere que nada debe haber en la pregunta que induzca a favorecer una particular respuesta. Casi nada. Quizá sea el vicio más común del investigador, desde pecados muy leves hasta auténticos fraudes. La versión leve es cuando un científico, lícitamente orgulloso de su teoría, tiende a ver lo que la naturaleza no ha dejado ver. Se dice que es, por ejemplo, el caso de Mendel, que no pudo ver en sus experimentos con guisantes lo que él aseguró haber visto. Este caso es un exceso de confianza en uno mismo. Tanta es la fe que tiene en sus propias ideas que atribuye a su propia torpeza cualquier falta de confirmación experimental a la hora de preparar las observaciones.

<sup>2</sup> Ibid.

<sup>1</sup> Jorge Wagensberg, Ideas sobre la complejidad del mundo, Metatemas 9, Tusquets editores, Barcelona 1985.

En el extremo opuesto tenemos casos bochornosos de experimentos inventados. Hay pocos y, afortunadamente, la propia comunidad científica tiene mecanismos para desenmascarar la farsa de una observación nunca observada. Generalmente, se devela la trampa desde el entorno íntimo del tramposo. No vale la pena mencionarlos aquí. Pero los casos más relevantes no son los extremos, sino son los intermedios, los más frecuentes y cotidianos. Es cuando el científico tiende, casi inconscientemente, a forzar la naturaleza para que encaje en su pensamiento, en sus teorías y en sus esquemas conceptuales. Tal cosa ocurre en los pequeños detalles, detalles que, vistos uno por uno y aisladamente, parecen irrelevantes y perdonables. Quizá sea una tendencia viciosa semiinconsciente, pero tiene síntomas claramente reconocibles. El vicio afecta siempre la conversación en alguna de sus formas (favorecer más unas preguntas o unos experimentos que otros, según estos encajen en una eventual teoría; valorar más unas respuestas o resultados, según idéntico criterio; concentrar la reflexión en aspectos favorables; etc.) Pero el síntoma inconfundible es que la trampa, sea suave, perdonable, gruesa o descarada, nunca provoca el gozo intelectual. Es el límite. Podemos engañar la propia mente de mil maneras y más o menos groseramente, pero nunca hasta el punto de llegar a experimentar un gozo intelectual. Podemos experimentar un gozo intelectual basado en un episodio erróneo o falso, pero nunca sobre un vicio consciente o semiconsciente de la conversación. La relación entre la mente y su gozo intelectual es en verdad íntima y honda.

El segundo principio es la hipótesis del mundo real: la realidad se puede comprender, el mundo es inteligible. Las hipótesis no son verdaderas o falsas. Se asumen o se rechazan. Y convendrán conmigo en que la hipótesis, tal como la acabamos de enunciar, sirve para edificar la ciencia, mientras que la contraria no sirve absolutamente para nada. El principio de inteligibilidad, tal como lo hemos enunciado, equivale a la mismísima definición de lo que en ciencia se entiende por comprender. También aquí juega un papel crucial el gozo intelectual. Nos ayuda a saber

que respetamos el principio. ¿Otro caso diferente con igual esencia? ¡Gozo intelectual! ¿Un caso que desmiente la comprensión vigente? ¡Gozo intelectual! ¿Una esencia más compacta? ¡Gozo intelectual! ¿Una nueva reducción de la esencia? ¡Gozo intelectual! ¿Más comprensión por más comprensión? ¡Gozo intelectual! En este caso, la forma de conversación más relevante es la conversación con uno mismo. Y también aquí podemos concluir que se puede viciar una conversación, pero nunca un gozo intelectual. Una afirmación científica puede acercarse a la verdad o a la falsedad, pero una afirmación científica lograda sin gozo, si es verdadera, lo es banalmente, mientras que una afirmación científica lograda con gozo intelectual, si es falsa, lo es relevantemente.

Por último, el tercer principio requiere, directamente, la conversación con la realidad. Es el principio más duro para el ego del creador científico. En el fondo, un método para construir conocimiento equivale a un método para disipar dudas. Cuando un artista tiene dudas con su obra, la última palabra la tiene el artista. Ningún problema, el Yo decide y siempre tiene su dignidad a salvo. Cuando un creyente tiene dudas con su creencia, la última palabra la tiene la creencia. Ningún problema, el creyente está preparado para eso, por definición se debe a su creencia. Pero cuando un científico tiene dudas con su teoría, la última palabra la tiene la realidad. Tenemos un problema. No importa su credibilidad ni su autoridad en la comunidad científica.

El detalle experimental más modesto puede acabar de un plumazo con la teoría más elegante y solemne. La situación puede ser una tragedia para un Yo científicamente no demasiado saludable. La ciencia no puede blindarse contra la realidad sin dejar, al mismo tiempo, de ser ciencia. El científico somete sus verdades a la realidad. Dos tipos de contradicción pueden sobrevenir en cualquier momento. La primera es la paradoja de contradicción: el experimento dice A y la teoría anticipa no A. La situación tiene asociado un gozo intelectual, tanto si el científico tiende a ir a favor de la teoría (porque es suya) o del experimento (porque

la teoría es de otro). Hay investigación, conversación, reflexión y comprensión pendiente. La ciencia no puede admitir, a la vez, una afirmación y su negación; la ciencia no puede ser incoherente. O el experimento está mal hecho (viciada la conversación con la realidad) o la teoría está mal concebida (viciada la conversación con uno mismo). La segunda paradoja posible es la paradoja de incompletitud: el experimento dice A y la teoría no anticipa nada, ni A ni no A. Es decir, hay un pedazo de realidad sin teoría. La ciencia tiende a completarse. El progreso de la ciencia ocurre en la dirección en la que aquella se hace más coherente y más completa. Y, atención de nuevo, el gozo intelectual ocurre cada vez que se detecta o se resuelve una paradoja de contradicción o una paradoja de incompletitud.

El día 7 de octubre de 2006, compartía una mesa del restaurante Asador de Aranda con León Lederman — premio Nobel de física 1988—, su mujer Helen, fotógrafo, y Paquita Ciller, responsable de las actividades de CosmoCaixa. Lederman es del selecto club de los grandes físicos vivos: Steven Weinberg, Sheldon Glashow, Murray Gellman, Stephen Hawking, Georges Charpack. Dos de ellos, Charpack y el propio Lederman dedican hoy buena parte de su tiempo a pensar sobre la educación científica. Cualquier aspecto, formal o informal, les interesa y apasiona. Hablamos de escuelas, universidades, museos, medios de comunicación... Saco a relucir la idea de gozo intelectual. Cuando intento esbozar lo que entiendo por ello, el profesor Lederman se inclina hacia adelante con una sonrisa y me interrumpe con una confianza: “¡Es mejor que el gozo sexual!”

ética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética Poética  
tica POÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética PO  
oética POÉTICA poética Poética Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA  
TICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA  
ÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA  
ÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA  
TICA poética Poética Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Po  
ÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética poética POÉT  
l Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética  
CA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA Po  
POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTIC  
ca POÉTICA poética Poética Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA PO  
POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA F  
Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA Poéti  
poética Poética Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética  
POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética Poética poética POÉTICA po  
ica POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética Poética  
ética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉTICA POÉTICA  
tica POÉTICA poética Poética Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA PO  
ÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA Poética poét  
CA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTIC  
ca POÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética POÉ  
ÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA POÉTICA Poética Poética POÉTICA POÉTICA POÉTIC

**DATOS DE LOS AUTORES**

---



# DATOS DE LOS AUTORES

## MARÍA DEL CARMEN SÁNCHEZ MORA

Doctora en Ciencias por la UNAM con Diplomado en Museos (INAH).

Desde 1997 forma parte del equipo de trabajo de UNIVERSUM Museo de Ciencias, desempeñando múltiples funciones. Actualmente forma parte de su equipo educativo. Ha sido asesora en la formación y funcionamiento de los museos de ciencias de Jalapa, Veracruz; Aguascalientes, León, Guanajuato, Tepic, Nayarit; y Morelia, Michoacán.

Cuenta con varias publicaciones especializadas en divulgación de las ciencias. En materia museística se destacan: “La exposición museográfica como apoyo a la enseñanza de la mecánica cuántica”, en *Revista Mexicana de Investigación Educativa* (2006); “El Museo de las Ciencias como foro educativo”, en *Perspectivas Docentes, UJAT*, (2002); “Diversos enfoques sobre as visitas guiadas nos museos de ciencia”, en *Dialogos & Ciencia, mediação em museus e centros de ciencia* (2007); “Una metodología para evaluar el aprendizaje informal a partir de exhibiciones de museo”, en *Miradas desde afuera: investigación sobre divulgación* (2007); “La función educativa de los museos de ciencia” y “La evaluación en los museos”, en *Museología de la Ciencia* (2007). “Inteligencias Múltiples y Museos de Ciencia”, noviembre 2009; la narrativa como recurso para la evaluación previa de un museo universitario de ciencias, *Revista Códice, Boletín Científico y Cultural del Museo Universitario de Antioquia, Colombia, Revista electrónica de la UNAM*. <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num11/art72/int72e.htm> Los Museos Universitarios de Ciencias”, para el libro *Memorias: Reflexiones sobre nuestros museos universitarios* (2011); “Influencia del conocimiento previo

en la memoria y uso de las exhibiciones museográficas” *Revista Museología e Patrimonio* (2012). (<http://revis-tamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmu>).

## ELAINE REYNOSO HAYNES

Licenciada en Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM, maestra en Enseñanza Superior de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM con la Tesis: “El museo de las ciencias: un apoyo a la enseñanza formal”. Su tesis doctoral en Pedagogía en la misma facultad fue “Cultura científica en los museos en el marco de la educación informal”. Sus áreas de especialidad en divulgación y enseñanza de la ciencia son: Museos y exposiciones (planeación, desarrollo, operación y evaluación), desarrollo de guiones museísticos, investigación en educación informal de la ciencia, estudios de público de museos de ciencia, formación de divulgadores, diseño curricular para la formación de divulgadores, capacitación a maestros, desarrollo de material didáctico, organización de congresos y talleres nacionales e internacionales y organización de eventos de divulgación.

Ha publicado 32 artículos en revistas internacionales y nacionales, 13 capítulos en libros y antologías de divulgación de la ciencia y museos de ciencia y ha realizado comunicaciones formales en foros nacionales e internacionales. Ha participado en numerosos proyectos de museos y programas de formación de mediadores.

Actualmente es presidenta de la SOMEDICYT (Sociedad Mexicana para la divulgación de la ciencia y la técnica) por el periodo 2012 – 2014. Es coordinadora del Diplomado en Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México desde el 2007. Ha sido integrante del comité de planeación del ASTC (Association of Science

and Technology Centres), coordinadora de Planeación y jefa del Museo de las Ciencias UNIVERSUM de la UNAM, profesora invitada en la Universidad Federal Fluminense y Universidad Federal de Río de Janeiro en Brasil y de las universidades de Messina y Roma en Italia.

## MANUEL FRANCO AVELLANEDA

Estudiante doctoral en Educación Científica y Tecnológica, magíster en Educación, especialista en Pedagogía e ingeniero mecánico. Su trabajo se centra en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología y las llamadas pedagogías críticas para la enseñanza-aprendizaje de las mismas. Ha trabajado en el desarrollo de material didáctico y en la conceptualización de propuestas educativas en escenarios de educación no-formal durante 12 años. Ha sido profesor universitario en áreas relacionadas con la pedagogía y la didáctica, la popularización de la ciencia, y la ingeniería.

## CARLOS ARTURO SOTO LOMBANA

Profesor de la Universidad de Antioquia, Dr. en Didáctica de las Ciencias Experimentales por la Universidad de Valencia, actualmente se desempeña como Coordinador del Grupo de Investigación GECEM. Dentro de sus líneas de investigación y formación se destacan los temas relacionados con el aprendizaje de los conceptos científicos, la formación de profesores de ciencias naturales y la educación en museos y centros interactivos. Es coautor del libro: *El Museo como Medio Didáctico*, publicado por la Editorial Universidad de Antioquia en el 2012. Tiene varias publicaciones en revistas especializadas y de circulación local en temas relacionados con la relación museo-escuela y la educación en museos.

## FANNY ANGULO DELGADO

Profesora de la Universidad de Antioquia, Dra. en Didáctica de las Ciencias Experimentales por la Universidad Autónoma de Barcelona, es investigadora del Grupo de Investigación GECEM. Dentro de sus líneas de investigación y formación se destacan los temas relacionados con la evaluación de los aprendizajes, la formación de profesores de ciencias naturales y la educación en museos y centros interactivos. Es coautora del libro: *El Museo como Medio Didáctico*, publicado por la Editorial Universidad de Antioquia en el 2012; tiene varias publicaciones en revistas especializadas y de circulación local en temas relacionados con la relación museo-escuela y la educación en museos.

## NANCY AMPARO BOTERO GIRALDO

Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental; trabaja como profesora de ciencias en el nivel de la Educación Básica y Media. Su monografía de grado fue sobre: “La relación museo-escuela desde la perspectiva de la institución museística”.

## MONIQUE RAMOS

Bióloga, con posgrado *lato sensu* en enseñanza de la ciencia. Trabaja en educación no formal, con foco en estrategias educativas y divulgación científica para niños en centros y museos de ciencias. Estuvo vinculada al proyecto “Aventuras” del año 2010 hasta el 2012, tanto en su proceso de desarrollo como en la capacitación de los guías.

## LUISA MASSARANI

Tiene graduación en Comunicación Social, maestría en Ciencia de la Información y doctorado en Bioquímica. Integra el grupo de investigación del Núcleo de Estudios de Divulgación Científica del Museo de la Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fundación Oswaldo Cruz. Coordina el

proyecto “Ciencia para pequeños curiosos - un espacio de popularización de la ciencia para niños”.

## DENISE COELHO STUDART

Museóloga, PhD en Estudios de Museos en el College de Londres, Inglaterra. Especialización en Estudios Especiales de Crítica de Arte y Conservación de Obras de Arte en la Università Internazionale dell'Arte en Italia. Coordinó el Comité de Acción Educativa y Cultural del Consejo Internacional de Museos, Brasil (ICOM / CECA-Brasil) de 2002 a 2005. Actualmente forma parte del equipo del Museo de la Vida / COC, Fiocruz en el desarrollo de proyectos de museos.

## DANIELA UZIEL

Médica, con maestría en Ciencias Biológicas y doctorado en Ciencias. Profesora de la Universidad Federal de Rio de Janeiro, donde coordina proyectos de ciencia y tecnología en el área de la Salud y proyectos de extensión universitaria en el área de Anatomía. Es colaboradora del Museo de la Vida de la Fundación Oswaldo Cruz en el proyecto “Ciencia para pequeños curiosos”.

## MARTHA CAMBRE

Ingeniera Química de la Universidad de la República Oriental del Uruguay (UDELAR) y postgrado en Desarrollo y Aplicaciones de Museología Interactiva de la Universidad de Barcelona. Actualmente esta a cargo del museo interactivo de ciencias del Laboratorio Tecnológico del Uruguay “Espacio Ciencia”.

Ingresa a trabajar en Espacio Ciencia cuando era una muestra temporal y estuvo a cargo del diseño de la propuesta educativa, organigrama del sector educativo y atención a visitantes y capacitación del personal. Dentro de las actividades realizadas se destaca: la participación en comités nacionales para selección de proyectos de popularización de la ciencia de la Agencia Nacional de

Investigación e Innovación (2011, 2012); participación en comités académicos de selección de trabajos para las reuniones de la Red de Popularización de la CyT de América Latina y el Caribe (RedPop, 2011, 2013); organización de la XI Reunión de la RedPop en Montevideo (Mayo 2009); expositora en el Curso Introducción a la Divulgación Científica Facultad de Química de la UDELAR (2006 a la fecha); ponencias en congresos de RedPop, I Foro Iberoamericano de Comunicación y Divulgación Científica de la OEI (Campinas, 2009), 1er Congreso Educación Intercultural (Montevideo, 2011), Seminario Internacional Museografía y Educación en espacios informales (Santiago de Chile, 2011), Encuentro multiplicadores de pedagogía educativa (Quito, 2011), III Congreso Internacional Ciencias, Tecnologías y Culturas (Santiago de Chile, 2013); participación en la mesa redonda en el 14th World Conference on Tobacco or Health “A novel and Interactive program to prevent tobacco use in youth” (Mumbai, 2009); curaduría de la exhibición *Respira Uruguay* para la 3ª Conferencia de las Partes del Convenio Marco del Control del Tabaco, OMS (Durban, 2008)

Temas: La apropiación de las ciencias en museos y centros interactivos; diseño y desarrollo de exhibiciones temáticas para museos de ciencias; gestión de museos; enseñanza de las ciencias en medios no formales; mediación y mediadores.

## FRANCISCO JULIÁN BETANCOURT MELLIZO

Físico, MSC en física, profesor de la Universidad Nacional de Colombia (UNC). Es uno de los creadores del Museo de la Ciencia y el Juego de la Facultad de Ciencias de la UNC, Sede Bogotá. Fue fundador y director de la Red Pop y fue el gestor de Liliput, red de pequeños museos del Área Andina y de la Escuela Latinoamericana de Museología de las Ciencias. Tiene más de 70 publicaciones entre artículos, ensayos y capítulos de libros. Actualmente es el coordinador del Nodo Andes de la Red de Popularización de las Ciencias para América Latina y el Caribe.



## CLAUDIA AGUIRRE

Es ingeniera de Minas y Metalurgia de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín y máster en educación y divulgación de las ciencias de la universidad Paris XI (Centro Científico de Orsay). Actualmente se desempeña como Directora de Educación y Contenidos del Parque Explora, Medellín, donde inició labores como Jefe de Educación.

Algunas de sus realizaciones en ASCTI: Animadora científica en la Asociación Les Petits Débrouillards (2001 – 2005); Participación en el comité de organización de las XXIV Journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et industrielles en marzo de 2002 (Chamonix, Francia); organización del Coloquio Internacional sobre Cultivos de Uso Ilícito en la Región Andina con el Grupo sobre Actualidad Colombiana en Unesco (París, 2004); Mediadora en programas de formación a maestros con la Universidad Arturo Pratt en Temuco, Chile (marzo de 2005); Ponencias en RedPop, Liliput, Escuela Latinoamericana de Museología de las Ciencias, Expociencias (ACAC), 25 años del Planetario de Medellín, Comité Académico del Foro Nacional de Apropiación Social (Colciencias), Ponente en la Conferencia Internacional "Science Communication for Scientific Temper" (New Delhi, 2012), Evaluadora de la Semana Nacional de la Ciencia (Colciencias, 2012), Comité Académico del I y II Congreso Nacional sobre Divulgación de las Ciencias (Universidad de Antioquia, 2011, 2012), Coorganizadora del Festival Internacional de Teatro Ciencia (Medellín, 2012) y es la editora del libro Educación y Museos (Parque Explora, 2013).

## GUSTAVO BENDERSKY

Actor de teatro / Director teatral / Lector / Formado fundamentalmente en la escuela del "teatro independiente" en Argentina, su trabajo atraviesa en forma horizontal áreas como la investigación teatral, la divulgación científica,

la pedagogía, la gestión cultural y la producción en las artes performáticas.

Ha participado en más de treinta experiencias teatrales, ocupando alternativa y contemporáneamente los roles de actor, dramaturgo, director, iluminador y productor.

Si mira hacia una de las orillas del camino ve a alguno de sus maestros muertos: el director ruso Meyerhold, el polaco Jerzy Grotowski, el pedagogo Jacotot, el cinéfilo Mario. Si mira hacia la otra orilla dialoga con sus maestros vivos: el regista y pedagogo Raúl laiza, el pensador Eugenio Barba, el subcomandante Marco, el futbolista Enzo Francescoli.

Existe aún una tercera orilla, que enseña lo que no se puede nombrar: sobre esa orilla navegan sus hijos Bensín y Julia. Sobre el fluir de los días, forma parte de las compañías artísticas Tocomochos y Teatro de lo Urgente.

## JORGE WAGENSBERG

Doctor en Física y profesor de Teoría de los Procesos Irreversibles en la Universidad de Barcelona. Además de investigar, es un dinámico animador del debate de ideas, lo que le ha valido, entre otros, el Premio Nacional de Pensamiento y Cultura Científicos en Cataluña. Es director de la colección Metatemas y director científico de la Fundación "la Caixa", después de haber dirigido durante quince años CosmoCaixa, referente de los museos de la ciencia del mundo. Es autor de diecinueve libros y de múltiples trabajos de investigación sobre termodinámica, matemáticas, biofísica, microbiología, paleontología, entomología, museología científica y filosofía de la ciencia. Ha escrito, con gran éxito de la crítica y de los lectores, entre otros los libros: Ideas sobre la complejidad del mundo; Ideas para la imaginación impura; Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál era la pregunta?; La rebelión de las formas; A más cómo, menos por qué; El gozo intelectual; Yo, lo superfluo y el error y Las raíces triviales de lo fundamental.

Medellín, 2013  
**Divertirse tiene su ciencia**

parque  
explora