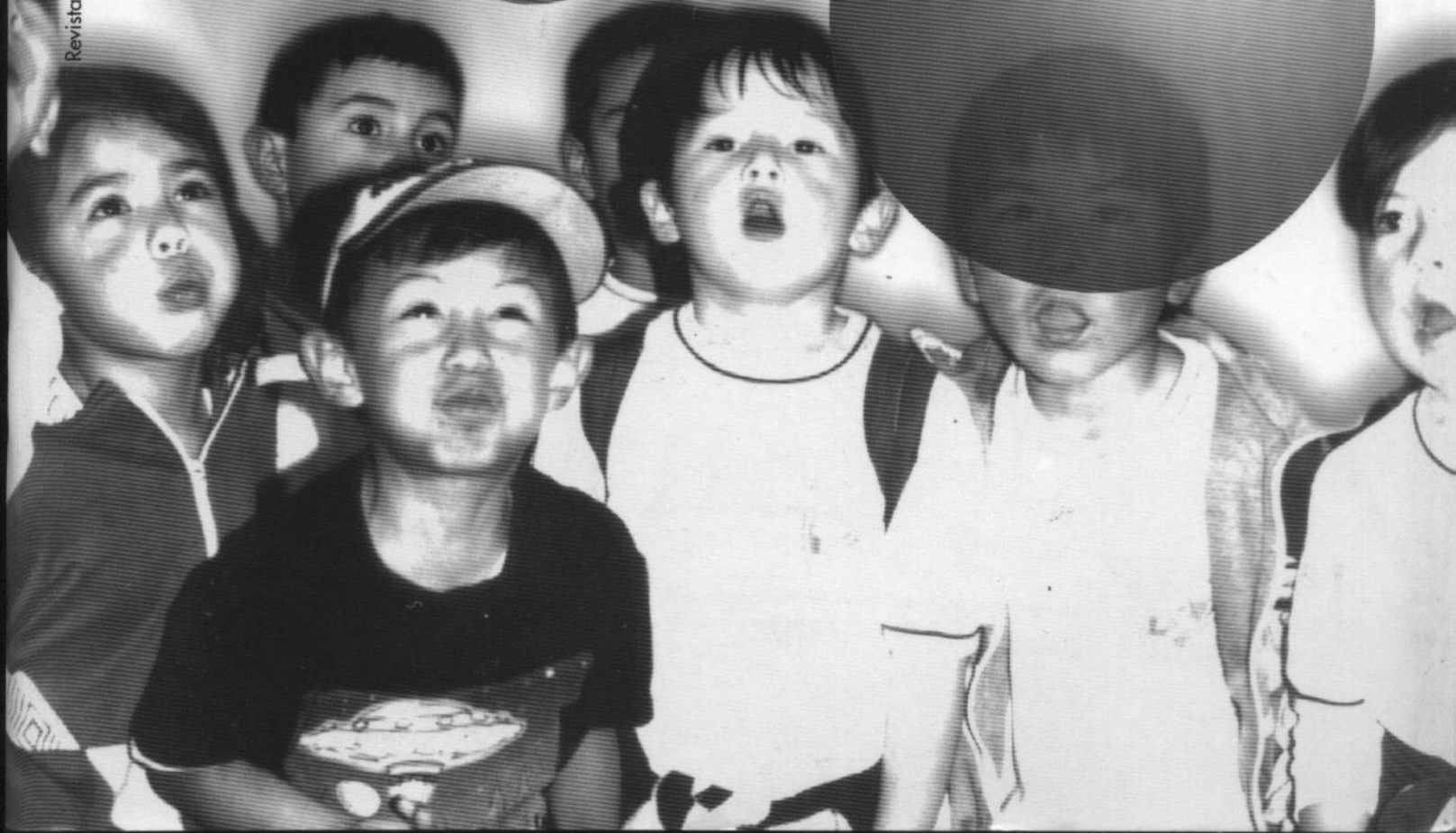


Museolúdica

Una publicación del Museo de la Ciencia y el Juego • Facultad de Ciencias • Universidad Nacional de Colombia

Revista N° 7 Vol. 4 Segundo semestre de 2001 ISSN 0124-695X



Museolúdica

Una publicación del Museo de la Ciencia y el Juego ▽ Facultad de Ciencias ■ Universidad Nacional de Colombia

1
Editorial*3*

3
Educación
Sobre la educación*32*



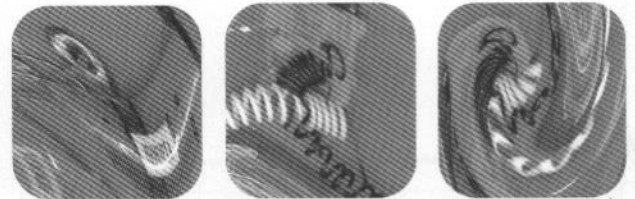
MUSEOS
2
El papel de los museos en la actividad educativa en Cuba*4*
Premio Latinoamericano de Popularización de la Ciencia y la Tecnología*13*
La experiencia del Museo de los Niños en el desarrollo de cedulación de las exhibiciones*19*
La formación de divulgadores para museos de ciencia*24*



4
Actualidad*35*

5
Comunicación de la ciencia
Museo, comunicación y educación*37*

LÚDICAS
6
Polifonía, juego y función cerebral*47*
Cohetes*55*



Nuestra portada: Expociencia 2001

Museolúdica

diseño y concepto : juan carlos lara & n. giovanny rodriguez



Director y editor
JULIÁN Betancourt Mellizo

Comité editorial
MYRIAM Acevedo
MIGUEL Martínez
N. GIOVANNY Rodríguez

Director creativo
N. GIOVANNY Rodríguez

*Concepto gráfico,
producción de fotografía &
armado electrónico*
JUAN CARLOS Lara Bonilla

*Ilustración, fotografía &
ensambles*
N. GIOVANNY Rodríguez

Corrección de textos
ANDRÉS Betancourt

Impresión
Quebecor World Bogotá, S.A.



Universidad Nacional de Colombia
Rector

Víctor Manuel Moncayo
Vicerrector de Sede Bogotá
Leopoldo Múnera Ruiz
Decano Facultad de Ciencias
Juan Manuel Tejeiro
Museo de la Ciencia y el Juego
Director
Julián Betancourt Mellizo

Museolúdica

Es una publicación semestral
del MUSEO DE LA CIENCIA Y EL JUEGO
de la Facultad de Ciencias de la
Universidad Nacional de Colombia.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los
artículos publicados son del autor. Autorizamos la
reproducción total o parcial de los artículos siempre y
cuando se cite la fuente y no sea para fines de lucro.

La correspondencia debe dirigirse a Museolúdica
Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad
Nacional de Colombia, Bogotá.

Comutador: 3165000 Extensiones: 11852 a 11857
Teléfono: 3165413 - Telefax: 3165441

Correos electrónicos:
mludus@yahoo.com

museoludica@mluduspop.org

<http://www.ciencias.unal.edu.co/mcj/home.htm>

www.mluduspop.org

Apartado aéreo 59541 de

Bogotá

Colombia

2001



Cuando se inicie el 2002 termina el período de la actual Secretaría Ejecutiva de la Red-POP, la cual estuvo bajo nuestro mando. El bienio 2000-2001 se caracterizó por un gran esfuerzo en dinamizar y fortalecer la Red.

Podemos resaltar dos procesos. Uno de tipo comunicativo en el cual se impulsó la utilización de las modernas herramientas informáticas (páginas web, e-mail, etc.) con el fin de construir lazos de interlocución entre nosotros y en el cual las consultas sobre temas relevantes fueron frecuentes. Este esfuerzo comunicativo también tuvo que ver con los impresos: se editó el libro Red-POP 10 años. Reflexiones y Realidades con la participación de Miembros Titulares, Asociados y Honorarios de la Red.

Un segundo proceso, que contó con el apoyo de UNESCO-ORCYT, fue el de la realización de actividades conjuntas (cursos, seminarios y talleres) en los cuales se tuvo la participación y asistencia de miembros de diferentes países de la región. Estas actividades han sido y son básicas para dinamizar la Red.

Nos resta agradecer a la Universidad Nacional de Colombia y a sus diferentes instancias (Dirección Nacional, Sede Bogotá, Facultad de Ciencias y Museo de la Ciencia y el Juego) por el apoyo dado a esta Secretaría y por la financiación de la III Versión del Premio Latinoamericano de Popularización de la Ciencia y la Tecnología; y a La UNESCO-ORCYT por el apoyo y financiación de los talleres y seminarios que se realizaron en el 2001 y por los que se llevarán a cabo durante los tres primeros meses de 2002. A la nueva Dirección Ejecutiva (el nombre de Secretaría Ejecutiva desaparece) le ofrecemos nuestro apoyo y esfuerzo.

Hubiéramos querido desarrollar más cosas y generar más procesos: sin embargo podemos decir con orgullo: ¡cumplimos!.

Alina R. Pérez Menéndez

Museo de Historia de las Ciencias Carlos J. Finlay.

La historia de la humanidad ha demostrado que el proceso evolutivo del ser humano ha estado íntimamente vinculado con el desarrollo científico-técnico y, por ende, el rigor con que las diferentes ciencias han evolucionado a través del tiempo ha contribuido también al progreso espiritual de los hombres y las mujeres a lo largo de su existencia. Es por ello que la ciencia se revela como un elemento importante para el desarrollo cultural, aunque en ocasiones se desdeña la influencia que las ideas científicas tienen en los cambios sociales y de hecho en los cambios culturales.

En nuestro mundo de hoy, y cada vez más en el de mañana, para dar solución a los problemas que se nos plantean, en cualquiera de las esferas de accionar del individuo, es necesario acudir a la investigación científica, porque los logros o descubrimientos que se alcanzan condicionan, en múltiples ocasiones, las ideas sociales. Nuevos talentos y una articulación permanente con las demás formas racionales de aproximación a la realidad son mecanismos necesarios para dar solución también a los procesos de carácter cultural.

e n l a

a d a

e n

i
p
a
i

El desarrollo espiritual de los seres humanos, como consecuencia de un mejoramiento progresivo en la calidad de vida lograda a lo largo de todo su desarrollo, ha posibilitado incrementar el trabajo artístico e intelectual, siendo imposible concebir el arte aislado de los fenómenos histórico-sociales y culturales, ni tampoco de los descubrimientos científicos, por lo que el papel de las ciencias en todo el decursar del desarrollo alcanzado por la humanidad está íntimamente relacionado con todos aquellos avances, concepciones y nuevas tendencias que han tenido las diferentes manifestaciones artísticas creadas por los individuos en su constante búsqueda expresiva.

En este análisis no podemos pasar por alto que el ser humano requiere de condiciones propicias para poder expresar de manera armónica sus potencialidades creativas, sus rasgos intelectuales, afectivos y conductuales, mediante su inserción en grupos sociales con los cuales comparte la mayor parte de su tiempo vital. Cuando mencionamos los aspectos relativos a la modernidad en la cultura y en el arte se hace evidente la necesaria vinculación de ésta con el rigor del pensamiento científico que la relaciona con las diferentes ramas de la sociología, la historia, la

a e t i v i d a
e d u c a t i v a

c






psicología, ciencias que estudian también los procesos concretos mediante los cuales se va conformando el gusto estético del individuo en cuestión.

Es precisamente en este medio armónico y sustentable, dinámico e interactivo donde el ser humano se realiza como tal (ligado a su colectivo, del cual se nutre) y se forma en aspectos relativos a la ética, la estética, la identidad y el apego a sus tradiciones. No basta por tanto con una educación cualificadamente superior pero individual; es necesario desarrollar una educación grupal que propicie los vínculos entre individuos, logrando así una participación creadora en beneficio del colectivo.

Importancia capital en este sentido tiene la función del conocimiento en el desarrollo de la sociedad: cómo llega al individuo; cómo éste procesa la información; por qué vías llega ésta y cuáles queremos que sean los resultados a alcanzar. Es en este sentido, entre las variadas formas de ampliar el campo visual del ser humano para su desarrollo integral, que los museos tienen un papel esencial.

En la actualidad se hace imprescindible que el museo se conciba como una institución que facilite el acercamiento entre los individuos y su entorno natural y cultural, para lo cual necesita proyectarse con una concepción tanto multidisciplinaria como interdisciplinaria, de forma tal que



exponga, en sí mismo, la propia forma de vida del ser humano y de la sociedad en que se desarrolla. De esta manera sus funciones se pueden integrar consecuentemente con lo acontecido y lo porvenir y sus objetivos fundamentales serían la educación y la preservación del patrimonio cultural.

Se han dado pasos importantes en la función social del museo, por lo que el trabajo comunitario y las particularidades económicas, políticas, etnográficas, culturales, etc. de una zona específica comienzan a confluír y a potencializar las posibilidades de la comunidad en que se encuentra, sin que por ello nos limitemos a una visión regionalista o grupal.

En la Declaración de Caracas de 1992 se expresa la necesidad de que el museo se convierta en un instrumento eficaz para el fortalecimiento de la identidad cultural de nuestros pueblos y se enfatiza en que ésta sólo puede lograrse mediante la desmitificación de la tecnología, conjuntamente con una toma de consciencia de la preservación del medio ambiente donde el ser humano, la naturaleza y la cultura confluyen armónicamente en un todo indivisible.

Es por ello que no podemos aislar los museos de ciencias de la concepción integral de la función que por definición se tiene


de un museo y, al igual que en las otras tipologías, debe mostrar la significación del papel de la ciencia y la tecnología (según su especialidad) a lo largo de la historia, así como la influencia que este desarrollo ha tenido en los ámbitos económico, social y cultural de la humanidad. Para ello el museo no puede convertirse en un instrumento pasivo de exposición sin lograr interactuar con el visitante sino que debe hacerle llegar de forma novedosa y amena los complejos procesos por los que el ser humano logró avances importantes o descubrimientos fabulosos.

A partir de estos criterios el museo de ciencia debe convertirse no sólo en un local donde se expongan objetos o documentos valiosos sino en un medio de intercambio dinámico en el cual se sumen nuevos conceptos y experiencias al conocimiento individual y colectivo, develando así inquietudes y aspiraciones, sobre todo en las edades más tempranas.

El museo de ciencia, por lo tanto, necesariamente tiene que convertirse en un centro de atracción, tanto para el individuo interesado especialmente como para la comunidad en que está enclavado, a partir del desarrollo de actividades donde no sólo se expone el pasado sino que se logra sentir el presente y proyectarse científicamente hacia el devenir. Variadas son las técnicas que se utilizan para la divulgación de la ciencia y la tecnología a partir de un objetivo central: la educación.

En Cuba existen siete museos de ciencia y tecnología, divididos en: ciencias médicas (2), transporte (3), bomberos (1)





exponga, en sí mismo, la propia forma de vida del ser humano y de la sociedad en que se desarrolla. De esta manera sus funciones se pueden integrar consecuentemente con lo acontecido y lo porvenir y sus objetivos fundamentales serían la educación y la preservación del patrimonio cultural.

Se han dado pasos importantes en la función social del museo, por lo que el trabajo comunitario y las particularidades económicas, políticas, etnográficas, culturales, etc. de una zona específica comienzan a confluír y a potencializar las posibilidades de la comunidad en que se encuentra, sin que por ello nos limitemos a una visión regionalista o grupal.

En la Declaración de Caracas de 1992 se expresa la necesidad de que el museo se convierta en un instrumento eficaz para el fortalecimiento de la identidad cultural de nuestros pueblos y se enfatiza en que ésta sólo puede lograrse mediante la desmitificación de la tecnología, conjuntamente con una toma de consciencia de la preservación del medio ambiente donde el ser humano, la naturaleza y la cultura confluyen armónicamente en un todo indivisible.

Es por ello que no podemos aislar los museos de ciencias de la concepción integral de la función que por definición se tiene

de un museo y, al igual que en las otras tipologías, debe mostrar la significación del papel de la ciencia y la tecnología (según su especialidad) a lo largo de la historia, así como la influencia que este desarrollo ha tenido en los ámbitos económico, social y cultural de la humanidad. Para ello el museo no puede convertirse en un instrumento pasivo de exposición sin lograr interactuar con el visitante sino que debe hacerle llegar de forma novedosa y amena los complejos procesos por los que el ser humano logró avances importantes o descubrimientos fabulosos.

A partir de estos criterios el museo de ciencia debe convertirse no sólo en un local donde se expongan objetos o documentos valiosos sino en un medio de intercambio dinámico en el cual se sumen nuevos conceptos y experiencias al conocimiento individual y colectivo, develando así inquietudes y aspiraciones, sobre todo en las edades más tempranas.

El museo de ciencia, por lo tanto, necesariamente tiene que convertirse en un centro de atracción, tanto para el individuo interesado especialmente como para la comunidad en que está enclavado, a partir del desarrollo de actividades donde no sólo se expone el pasado sino que se logra sentir el presente y proyectarse científicamente hacia el devenir. Variadas son las técnicas que se utilizan para la divulgación de la ciencia y la tecnología a partir de un objetivo central: la educación.

En Cuba existen siete museos de ciencia y tecnología, divididos en: ciencias médicas (2), transporte (3), bomberos (1)



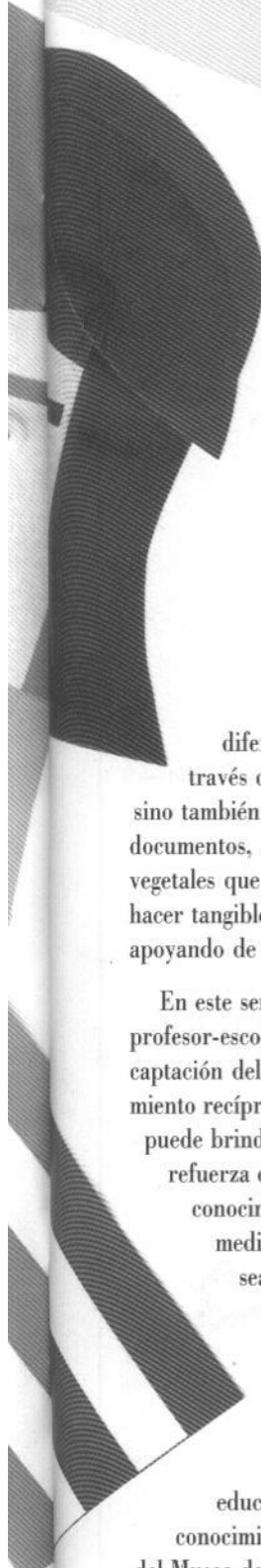
y aviación (1). También se cuenta con museos de otras tipologías como paleontología (1), arqueología (4), de sitio (1), etnografía (5) y de historia y ciencias naturales (8). A ello se añade que un número importante de los 169 museos municipales tiene salas de ciencias naturales, etnográficas, arqueológicas, etc.

Son múltiples las actividades que se realizan en ellos: charlas, conversatorios, talleres dirigidos a apoyar el proceso docente-educativo de los escolares en el nivel primario de enseñanza fundamentalmente. Pero también están las actividades de carácter científico-investigativo en las que participan profesionales y universitarios, porque el museo, de hecho, es un centro promotor de la cultura en general.

La totalidad de los museos en Cuba son centros que sirven también de práctica social a diferentes carreras universitarias durante el período de adiestramiento laboral de los estudiantes, propiciando una estrecha vinculación de éstos con la amplia gama de funciones que se desarrollan en estas instituciones.

Dentro del campo de la educación formal, los museos apoyan los programas de instrucción, fundamentalmente de la enseñanza primaria en temas relativos a la historia y las ciencias naturales. Escolares de centros aledaños participan activamente con sus maestros en visitas sistemáticas a las diferentes salas donde pueden apreciar objetivamente los conocimientos que de las





diferentes asignaturas han recibido en sus aulas a través de un intercambio activo no sólo con los objetos sino también con los especialistas que laboran con ellos y con documentos, instrumentos, equipos o especies animales y vegetales que se encuentran expuestos y que contribuyen a hacer tangibles los elementos teóricos recibidos en la escuela, apoyando de esta forma el proceso docente-didáctico.

En este sentido se hace esencial la relación museólogo-profesor-escolar. La vinculación museólogo-profesor facilita la captación del educando, sobre todo cuando existe un conocimiento recíproco de aquello que necesita el escolar y lo que puede brindar el museo, ya que de esta forma se mantiene y refuerza el interés del niño y se facilita la captación de los conocimientos que se le quieren hacer llegar. En la medida en que ambas instituciones, escuela y museo, sean capaces, a través de sus especialistas, de trasladar al niño mediante técnicas participativas el conocimiento y el deseo de conocer, la función educativa en la interrelación escuela-museo será óptima.

De igual forma se desarrollan, como parte de la educación no formal, cursos para la ampliación de los conocimientos adquiridos en la escuela, como en los casos del Museo de Historia de las Ciencias “Carlos J. Finlay” y el de Historia Natural, ambos enclavados en el Centro Histórico de La Habana Vieja. La propuesta, iniciada en colaboración con la

ONG “Save the Children”, se concibe mediante la impartición de un curso sobre educación medioambiental a niños de cuarto y quinto grados de escuelas aledañas, en el cual se interesan en estos temas a escolares que viven en zonas urbanas y de esta forma se contribuye a ampliar las bases para una cultura ecológica en las nuevas generaciones. En este curso, a partir de proyectos de colaboración internacional, también se imparten conocimientos sobre la vida y obra de importantes científicos cubanos (médicos y naturalistas) y acontecimientos relevantes de la historia nacional vinculados con descubrimientos e investigaciones científico-técnicas, se abordan temas interesantes con relación a la flora y la fauna cubanas, las especies endémicas, el cuidado de la naturaleza, etc.

En este curso se utilizan medios didácticos como películas, documentales, retratos de importantes personajes cubanos o acontecimientos vinculados con el desarrollo de las ciencias en Cuba pintados por reconocidos artistas nacionales de épocas anteriores; se organizan talleres donde los niños exponen los conocimientos adquiridos a través de charlas y conversatorios; y también se potencializan sus posibilidades artístico-creadoras vinculadas con la pintura, la literatura, etc., para de esta forma propiciar el desarrollo expresivo, intelectual y espiritual de los escolares en un estrecho vínculo del arte con la ciencia.

Otros museos también desarrollan actividades de este tipo e incluso, a partir de los conocimientos adquiridos, se han realizado experiencias novedosas como transformaciones de





espacios inutilizados o en condiciones deplorables en áreas reforestadas, como es el caso del Museo Municipal de Güines.

Una vía no formal de educación, que también contribuye a la difusión de la ciencia entre los escolares, la constituyen los Círculos de Interés, actividades que se desarrollan en centros independientes a la escuela y entre los cuales tienen un lugar destacado los museos. Estas actividades están relacionadas con temáticas en las que se insertan aquellos estudiantes con una vocación particular hacia los temas que se tratan y que pueden estar vinculados con la conservación, la museología, las ciencias naturales, el medio-ambiente, la arqueología, la historia, etc.

Son fuertes y estrechos los vínculos entre las diferentes instancias de dirección del Ministerio de Educación y el Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, que tiene bajo su responsabilidad la asesoría metodológica de todos los museos del país; en este sentido se destaca el trabajo mancomunado de los museos municipales, provinciales y los especializados con las escuelas, tanto en lo que se refiere a vías formales de educación como a no formales e informales. De igual forma se desarrollan convenios de trabajo con el Ministerio de Educación Superior en función de establecer nexos de interés recíproco como son la impartición de clases en las salas expositivas la realización de trabajos de curso relacionados con los temas que definen tipológicamente al museo o con aspectos íntimamente relacionados con sus colecciones.

De centros de investigaciones científicas y/o tecnológicas importantes del país reciben también los museos de ciencia y

tecnología apoyo y asesoramiento, tanto en la donación de equipos o instrumentos para el enriquecimiento de sus colecciones como en aspectos temáticos referenciales para la elaboración de las conferencias, charlas o conversatorios que se ofrecen en los museos.

En cuanto a las vías de educación informales, se utilizan variantes para los diferentes grupos etáreos. Entre ellas se tienen concursos, juegos didácticos, excursiones a sitios históricos y naturales, conversatorios sobre temas de interés en educación sexual, familia, problemas conductuales en adolescentes y jóvenes, charlas contra el hábito de fumar y la adicción al alcoholismo, etc. También se organizan grupos donde a partir de las artes escénicas (obras teatrales, canciones y otras manifestaciones) se tratan temas relacionados con figuras importantes de la historia nacional, acontecimientos y/o hechos

relevantes, así como la significación del patrimonio cultural de la nación.

En sentido general, las instituciones museísticas en Cuba son básicamente instrumentos donde la ciencia y el arte confluyen armónicamente para satisfacer las necesidades que impone la cultura, en su concepción más amplia, y su trabajo en los tiempos actuales se afianza sobre la base de métodos educativos que contribuyen significativamente a la

elevación del nivel cultural de la población que lo visita.

La Dra.
Marta
Arjona,

Presidenta del Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, afirmó en el Coloquio sobre Museos y Educación, celebrado en Guadalajara, México, en marzo de 1986:

“...desarrollar de modo masivo los métodos de educación integral que formen a las nuevas generaciones con propiedades

más analíticas, más conscientes, más educadas, en fin, para comprender y solucionar los fenómenos sociales de su época en función de una mejor vida que debe alcanzar a todos los hombres”².

Es por ello que los museos en Cuba están encaminados a formar valores éticos, estéticos y patrióticos, a enriquecer el acervo científico y cultural de sus visitantes, a hacer confluir la belleza del arte con la racionalidad de la ciencia en un contexto donde el individuo sea capaz de apreciar su mundo, su comunidad y su historia y sentirse, a la vez que fruto, participante activo en un proceso de identificación plena con su medio, con su accionar en favor del patrimonio local, nacional y universal que nos hace saber de dónde venimos, quiénes somos y hacia donde queremos ir.

1 Esta ponencia fue presentada en la Mesa Redonda Museos y Escuelas del Coloquio-taller Educación activa de la ciencia: formal, no formal e informal, realizado en San José de Costa Rica del 5 al 7 de abril de 2001. Se publicó en el libro Red-POP 10 años. Reflexiones y realidades, del cual se toma.

2. ARJONA, M. 1986. Patrimonio e identidad. La Habana: Letras Cubanas.



En el marco de la VII Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, Red-POP, se realizó la entrega del III Premio de Popularización de la C&T, el cual en esta ocasión fue financiado por la Universidad Nacional de Colombia.

Por primera vez se otorgó el premio en la categoría de Especialista, siendo favorecida Julieta Fierro Gossman, directora de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.

JULIETA FIERRO es profesora de la Facultad de Ciencias de la UNAM, en donde imparte clase desde hace 32 años, e Investigador Titular A del Instituto de Astronomía de la misma Universidad, siendo su área de trabajo la *materia interestelar*.

Es una reconocida divulgadora a nivel internacional que ha escrito 29 libros de divulgación e infinidad de artículos en revistas de divulgación y periódicos. Ha participado en programas de radio y televisión y actualmente tiene tres series semanales en diferentes radioemisoras: *Astronomía Moderna*, *Debates en la Ciencia* y *Ciencia tres por siete*.

Además ha participado en varias exposiciones sobre astronomía y ha colaborado en la creación de varios museos de

ciencias no sólo en México sino también en Puerto Rico, Estados Unidos y Suráfrica.

También ha incursionado en la educación básica; por ejemplo, la ONU le asignó la elaboración de los programas escolares internacionales de astronomía. En México ha producido series de televisión de educación a distancia para enseñanza media y básica.

Julieta Fierro ha recibido numerosos premios y distinciones: Divulgación de la Ciencia de la Academia del Tercer Mundo, Nacional de Divulgación de la Ciencia, Kalinga de la UNESCO en 1995, Medalla de Oro Primo Rovis del Centro de Astrofísica Teórica de Trieste, Klumpke Roberts de la Sociedad Astronómica del Pacífico, el Premio Nacional de Periodismo Científico en 1998 y ahora el Premio Latinoamericano de Popularización de la C&T Red-POP UNESCO 2000-2001.

Por otro lado el Premio en la categoría de Centros y Programas fue compartido entre dos Miembros Titulares de la Red: el

PREMIOS
LATINOAMERICANOS
DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA
DE POPULARIZACION





Red POP

7^o Premio de la Red POP

Universidad Nacional de Colombia
Premio Latinoamericano de Populaci3n
de la Ciencia y la Tecnología 2000-2001
Categoría Especialistas

**PRIMER PREMIO
JULIETA FIERRO GOSSMAN**

Otorgado por
la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para
América Latina y el Caribe UNESCO-ORCYT
y la Secretaría Ejecutiva
de la Red de Populaci3n de la Ciencia y la Tecnología
en América Latina y el Caribe Red POP,
y
financiado
por la Universidad Nacional de Colombia

Santiago de Chile
14 de Noviembre de 2001

Acreditado del Estado
Guatemala, México

UNESCO

Instituto Operativo
Adolfo Aguilar y Gálvez

Centro de Ciencia y Tecnología Explora de León, México, y Universum, Museo de Ciencias de la UNAM.

Explora ganó con su programa LOS CENTROS DEL SABER.

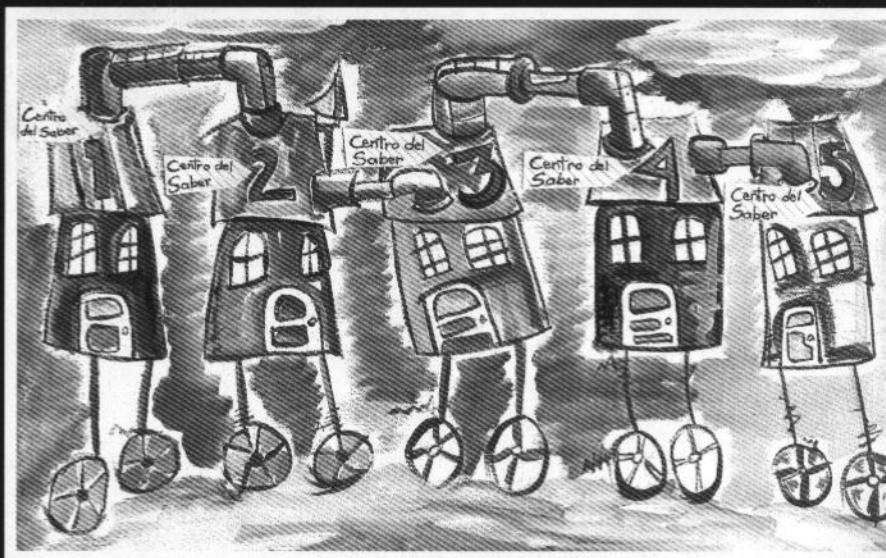
Explora es uno de los principales centros interactivos de ciencias de México y de Latinoamérica. Situado en la región central de México, en una ciudad con aproximadamente 1250000 habitantes, Explora es visitado por unas 270000 personas cada año.

Explora se ha enfocado a la popularización de la ciencia y la tecnología y a la educación no-formal e informal a través de las estrategias y recursos que como centro interactivo de ciencias le son propios. Además Explora posee una sólida vocación por ampliar cada vez más sus servicios educativos y de popularización de la ciencia, llevándolos fuera de sus instalaciones, en beneficio de todos los sectores de la sociedad, particularmente de los favorecidos. Con esta visión Explora ha emprendido varios proyectos de extensión entre los cuales se destaca su innovativo Sistema de Centros del Saber, el cual es su programa y recurso más importante y de mayor impacto.

Los Centros del Saber fueron concebidos como respuesta a una necesidad social sentida: la de poner en forma gratuita información y conocimientos, con apoyo de las más modernas tecnologías de la informática y las telecomunicaciones, al alcance de grandes grupos populares y escolares que por sus limitaciones socio-económicas no podrían tener de otra forma acceso a ellos.

El concepto de "Centro del Saber" se inspiró en los "Farois do Saber", un conjunto descentralizado de pequeñas bibliotecas de barrio ubicadas en zonas de alta densidad poblacional de la ciudad de Curitiba (Brasil). El concepto desarrollado por Explora puede ser definido como un espacio que integra básicamente dos dimensiones:

- Por una parte, se trata de una multiteca de barrio; esto es, un espacio para la búsqueda autónoma de información que contiene diversos acervos, basados tanto en formas documentales tradicionales como en tecnologías y medios modernos, principalmente la teleinformática.
- Por otra parte, es un centro diseminador de cultura y conocimiento, que ofrece diversas actividades de educación no-formal y de popularización de la ciencia y la tecnología, dirigidas a personas de todas las edades y condiciones.



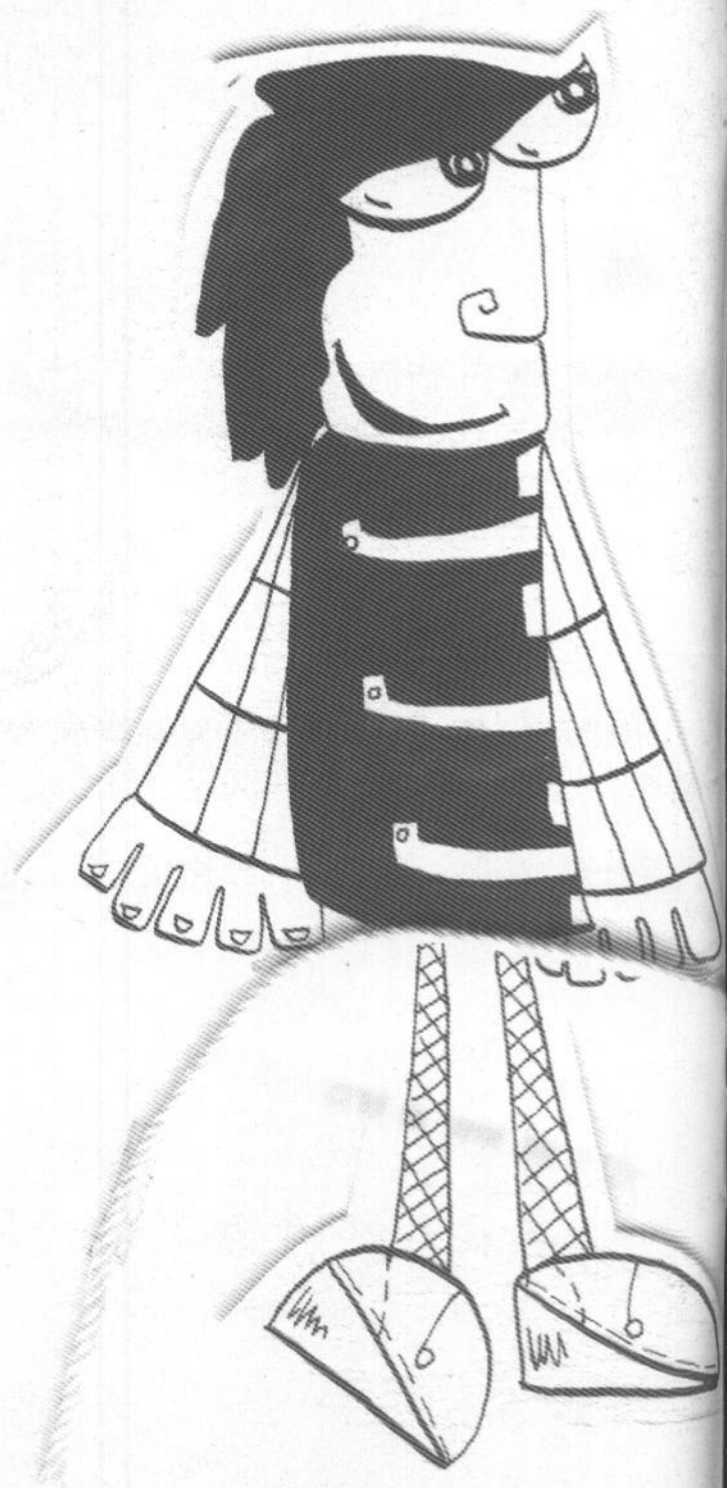
ampliado y enriquecido ese concepto de biblioteca de barrio -e incluso, el de biblioteca computarizada, que es un concepto más restringido-, para constituir espacios de conocimiento y cultura, que buscan estimular -principalmente en niños y jóvenes- el gusto por el conocimiento y la investigación, dirigido sobre todo a la ciencia y la tecnología; y también para desarrollar en los usuarios sus capacidades de búsqueda, de aprendizaje y de hábil manejo de las herramientas modernas para acceder y procesar información.

El Sistema Centros del Saber es una red de cinco multitecas dependientes del Centro de Ciencias Explora, ubicadas en distintos sitios de la Ciudad de León, en zonas populares de gran densidad poblacional y con una elevada cantidad de escuelas públicas de nivel básico y medio. Cada uno de esos Centros incluye una biblioteca convencional, una computeca con acceso a internet, una videoteca y una audioteca, además de otros espacios y recursos, como una sala de proyección para actividades educativas diversas.

A la par de este desarrollo, el concepto de Centro de Saber fue difundándose y acaparando la atención de distintos sectores, como la Secretaría de Educación de Guanajuato que recibió de Explora la asesoría y el apoyo necesarios para establecer Centros del Saber a cargo de esa dependencia en todos los municipios del Estado. Por otra parte Explora ha intervenido directamente en el establecimiento de varios Centros del Saber que dependen de otras instituciones, como el de la AMSIF -Asociación Mexicana para la Superación Integral de la Familia- y el de la Universidad Tecnológica de León. Además, ha asesorado a varios gobiernos municipales y estatales de distintos puntos del país para la creación y la operación de nuevos Centros del Saber creados por ellos.

UNIVERSUM, Museo de las Ciencias de la UNAM, es el centro de ciencia y tecnología mas grande de Latinoamérica y el pionero en la región en la exploración de la relación entre la ciencia y el arte, siendo esta actividad un proyecto en continuo desarrollo. Precisamente por esta actividad se hizo merecedor del Premio Latinoamericano de Popularización de la C&T.

Desde su inauguración, en 1992, el museo abrió un espacio antes inexistente en el que los artistas colaboran con los científicos. En el esfuerzo por mostrar que arte y ciencia son aliadas, no enemigas, se han abierto dos avenidas para la colaboración:



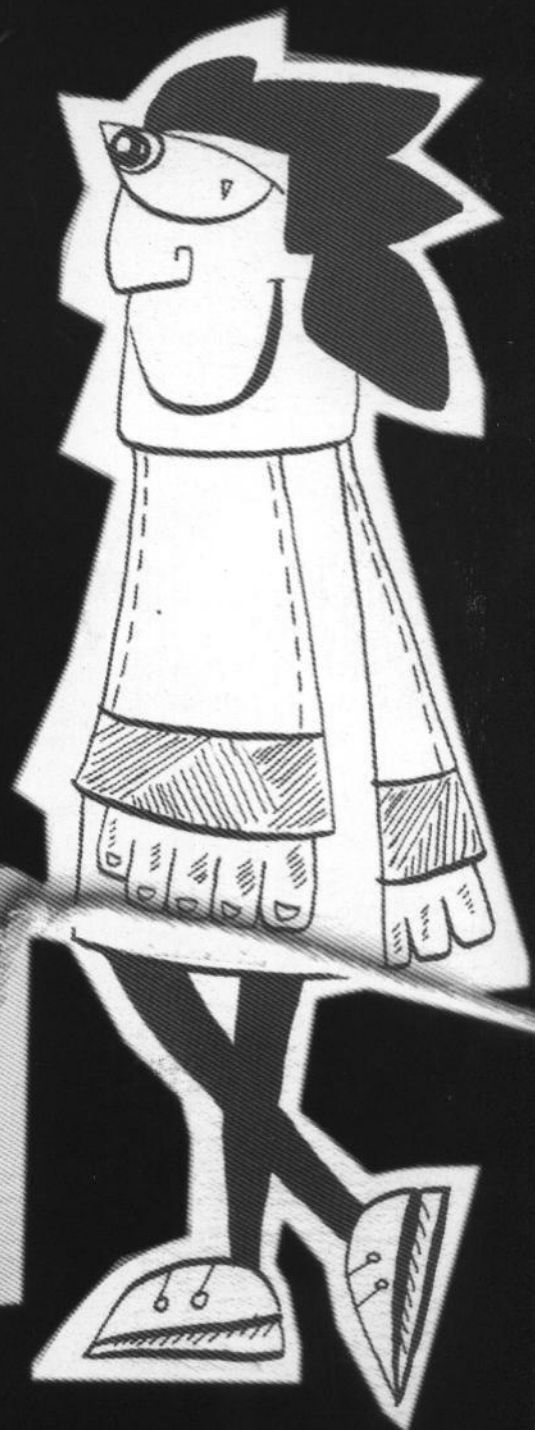
- La de la creación de obras de arte inspiradas en ideas científicas.
- La del empleo del arte para comunicar ideas científicas.

La relación más íntima entre ciencia y arte está en el hecho de que las ideas de la ciencia pueden inspirar en el receptor sensible la misma emoción estética que una pieza artística bien lograda, que la mente creadora se deleita lo mismo produciendo arte que ciencia, que ambas satisfacen con la misma eficacia una necesidad de aprehender e interpretar la realidad.

El programa ha desarrollado videos, multimedia, libros, obras de teatro, un programa de artistas residentes y hasta un museo: el Museo de la Luz.

El proyecto museográfico del Museo de la Luz es por sí mismo una muestra de arte. El edificio que alberga al museo es el antiguo templo de San Pedro y San Pablo, iglesia construida en el siglo XVI y que desempeñó un papel muy importante en la historia de la Ciudad de México. El edificio ya alojaba obras maestras de decoración, arquitectura y pintura, las cuales fue preciso rescatar y respetar. En este contexto el tema del museo -la luz- se antojaba de lo más pertinente. Actualmente el Museo de la Luz es visitado por unas 100000 personas y tiene gran éxito.

Tanto los Centros del Saber como el programa de Arte y Ciencia son ejemplos lúcidos de cómo la inteligencia latinoamericana integra saberes y conocimientos con miras a brindar posibilidades y opciones para numerosas personas que de lo contrario no podrían acceder a ellos.



UNIVERSUM



*Licenciada. M. Lourdes Robert
Montes de Oca*

*Departamento de Museografía
y Apoyo Educativo,
Museo de los niños,
Centro Costarricense de Ciencia
y Cultura.*

El Museo de los Niños hace parte del proyecto Centro Costarricense de Ciencia y Cultura, el cual abrió sus puertas el 27 de abril de 1994. Se caracteriza por ser un museo interactivo donde los niños y niñas aprenden a través del juego y la experiencia. Actualmente está compuesto por 36 salas con una temática que va desde los derechos humanos hasta el universo, pasando por el sistema solar, la Tierra, nuestras costumbres, servicios públicos, salud: ciencia y tecnología.

La experiencia del Museo de los Niños en el desarrollo de cedulación de las exhibiciones

El nivel cognoscitivo está orientado a niños de segundo y tercer ciclo lectivo (9 a 15 años), pero esto no implica que otros públicos disfruten y aprendan de las exhibiciones tales como niños de kínder, padres de familia, adultos mayores, personas con alguna discapacidad, entre otros.

Dependiendo del interés del visitante, el recorrido puede tener una duración de 3 a 4 horas aproximadamente. Existen otros factores que pueden hacer de la visita una experiencia inolvidable o simplemente dar por vistas las exhibiciones; entre ellas podemos mencionar el contexto personal, el contexto físico y el contexto social¹.



Actualmente, por nuestra experiencia de 7 años, hemos determinado que la presentación de las salas deben contemplar una unidad temática, al igual que, los elementos que la componen, tales como escenografía, dispositivos interactivos, murales, cedulación entre otros. La sala en sí y a la vez cada dispositivo interactivo deben tener un elemento motivador (gancho) que despierte el interés de los visitantes. La presentación de los juegos debe ser sencilla, de fácil manipulación e ir acompañada de una cedulación lo suficientemente atractiva y legible, para que el público no pierda el interés en el dispositivo y pueda tener una experiencia interactiva satisfactoria.

Validaciones que se han realizado en nuestro Museo determinaron que un alto porcentaje del público no lee la cedulación. Como se señaló anteriormente el Museo cuenta con 36 salas, por lo que es sumamente difícil suponer que el público podrá leer toda la cedulación. El cansancio físico y mental, junto con el contexto personal, físico y social que puedan afectar a cada visitante, nos llevó a buscar una solución viable que diera resultados positivos e inmediatos, la cual expondremos más adelante.

De igual forma, dentro de las validaciones se tomó en cuenta la teoría del aprendizaje de los individuos, aspecto de gran importancia. Se ha determinado precisamente que el aprendizaje no puede ser otra cosa que un proceso activo. Ciertamente es que aprendemos mirando, reflexionando, estudiando, pero también tocando, manipulando, descubriendo o explorando. Por tal motivo se optó por crear espacios en los cuales el visitante no sólo recurra al apoyo visual (gráfico), el cual sin duda es indispensable, sino también a las exhibiciones interactivas. En consecuencia, el museo debe contener actividades que comprometan tanto la mente como las manos del visitante, con lo que logramos capturar la atención de nuestro público².

Desde hace varios años se inició un proceso de cambio en la cedulación. Como primer punto se redujeron la información expuesta en las exhibiciones a aspectos más puntuales y el texto de las instrucciones de uso de los dispositivos y se introdujo el gráfico como un aspecto primordial. Se cambió el formato tradicional a una cédula más atractiva, dinámica y con un lenguaje más accesible para los niños y se determinó que es más factible que los adultos aprendan por medio de un lenguaje para niños.

Resumiendo, podemos decir que el uso de una cedulación atractiva, con poco texto, acompañada de ilustraciones representativas del tema nos ha ayudado a captar la atención del público en general, que éste se sienta más a gusto y confortable y que pueda interpretar los dispositivos interactivos de forma más sencilla, obteniendo así una experiencia satisfactoria.

“Los textos interactivos deben guiar al visitante a ejecutar una actividad y comúnmente requieren una secuencia y una explicación de lo que se debe hacer. Las cédulas con textos poco atractivos o débiles no serán leídas, ya que el visitante está más motivado a hacer cosas que a leer”³.



En cuanto a la redacción de las cédulas, en muchos de los casos hemos incorporado la pregunta como elemento gancho, invitando al visitante a interactuar y a buscar la respuesta, obteniendo así una mejor comprensión del fenómeno. También se utilizan cédulas explicativas en las cuales se habla del fenómeno específicamente, apoyadas, como se dijo antes, en un lenguaje gráfico acorde con los niños. Las cédulas de instrucción son muy importantes, pues de éstas dependerá el éxito que se obtenga en el uso correcto de los dispositivos; deberán ser concisas, directas y estar acompañadas de una ilustración de la acción.

Una cédula con la cual hemos obtenido mucho éxito es la que llamamos "Curiosidades". Es una cédula corta e ilustrada, con un lenguaje sencillo acorde con la temática de las exhibiciones. No pertenece específicamente a dispositivos interactivos pero acerca al visitante a la temática en cuestión.

Las cédulas temáticas son importantes en una exhibición para introducir la temática; las utilizamos, pero procuramos que sean cortas e ilustradas. Esto no quiere decir necesariamente que sean leídas por los visitantes; por ello resaltamos los temas y subtemas con títulos muy llamativos, formatos libres y una tipografía agradable.

Resumiendo, clasificamos la cedulación en:

- Cédula Temática.
- Cédula de motivación.
 - Preguntas.
 - Títulos y subtítulos.
- Cédula de instrucción.
- Cédula explicativa.
- Cédula "Curiosidades".
- Cédula de objeto.

Otro aspecto importante que hemos contemplado es la ubicación de las cédulas. Deben encontrarse dentro del contexto y el espacio físico del dispositi-



vo. No se debe exceder en los recursos visuales para no caer en una contaminación visual, ya que si saturamos de estímulos podemos anular el objetivo que se persigue.

Como último aspecto, a continuación se puntualizan algunas consideraciones a la hora de elaborar las cédulas:

- Idea central para toda la exhibición.
- Cortas.
- No usar lenguaje técnico.
- Tener un número limitado de ideas.
- Usar tipografía sencilla y legible.
- Usar altas y bajas.
- Alto contraste.
- Utilizar ilustraciones (gráficos).
- Definir público y objetivos.
- Revisión gramatical.
- Convalidaciones con público meta.

1 Dierking, L. and Falk, J.
1992. *The Museum Experience*. Washington:
Whalesback Books.

2 Hein, G. E. y College L.
Teoría del aprendizaje constructivista.
Massachusetts. Serrell, B. 1996.

3 *Exhibit Labels: An Interpretive Approach*.
Walnut Creek: Altamira.





MUSEO de

El Museo ofrece variados servicios a instituciones educativas públicas y privadas, así como a gobernaciones, alcaldías, secretarías de educación y todo el público interesado en la divulgación de la ciencia y la tecnología. Los servicios pueden ser venta de material didáctico, venta de montajes interactivos, talleres sobre diferentes temas y para diversos públicos, formación, asesorías, alquiler temporal de montajes del museo para exposiciones y otros.



Exposición permanente
Exposiciones temporales, itinerantes y ambulatorias
Red de museos y centros interactivos
Diseño y construcción de montajes interactivos
Talleres
Formación
Asesorías
Re-Creo
Investigación
Salud

diseño y construcción de montajes interactivos

Dentro de este programa se diseñan, adaptan, construyen y ofrecen para la venta cerca de trescientos montajes, principalmente de física, química y percepción, la mayoría de ellos interactivos.

A petición de otras instituciones, como gobernaciones, alcaldías y demás, el Museo también desarrolla montajes interactivos para exposiciones específicas y exposiciones itinerantes.

talleres

Para aprender sobre las burbujas, los sonidos, las imágenes, las figuras, los efectos especiales y tantas otras cosas, el Museo ofrece cursos-talleres dirigidos a estudiantes, profesores, grupos mixtos y público en general en diferentes niveles.

También se ofrece formación a docentes, en diferentes aspectos relacionados con las salas interactivas.

la ciencia

y el Juego



formación

El Museo cuenta con un programa de formación de docentes de primaria y secundaria en ciencias básicas, salud y tecnología. Los profesores reciben formación sobre aspectos teóricos y prácticos en cada una de estas áreas. Estos talleres se dirigen a docentes de colegios públicos y privados.

asesorías

El Museo ofrece asesorías en campos relacionados con la museología y museografía de centros interactivos. También asesora en áreas como el Diseño Industrial y la Arquitectura. En cuanto a la Arquitectura se ofrece información sobre la adecuación de lugares para las exposiciones, el diseño completo de los museos, al igual que sobre la importancia del espacio en las exposiciones o muestras. También se realizan consultorías, evaluaciones, y diagnósticos sobre áreas de educación y comunicación de las ciencias y sobre el material didáctico para las entidades y comunidades que lo solicitan.

investigación

Actualmente se desarrollan tres líneas de investigación fruto del crecimiento progresivo de las actividades realizadas durante su historia. Estas líneas de investigación giran sobre un eje principal que es inherente a cualquier problema científico, proceso pedagógico o labor ejecutada por nuestro equipo de trabajo: la comunicación de la ciencia. Investigaciones del Museo de la Ciencia y el Juego:

- * Estudio sobre la interacción de autor - actores en salas interactivas.
- * Imágenes e imaginarios sobre la ciencia y la tecnología en medios masivos de comunicación.
- * Pedagogía y didáctica de la tecnología en educación media y básica primaria.

salud

El Museo ofrece la feria de la salud: propuesta museológica sobre temas de la salud; elaboración de cartillas y materiales audiovisuales de prevención y promoción: en PAB, salud ocupacional y prevención de riesgos profesionales.

talleres libres

Elaboración de materiales artísticos. Reciclaje de papel. Diseño de juegos y juguetes.

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias

* Teléfono : 3165413 * Telefax : 3165441

* Conmutador : 3165000 extensiones ; 11852 a 11858

* Apartado Aéreo : 59541 de Bogotá, Colombia

* Correos electrónicos : museocj@mluduspop.org

mludus@yahoo.com


admon@mluduspop.org

cursos@mluduspop.org

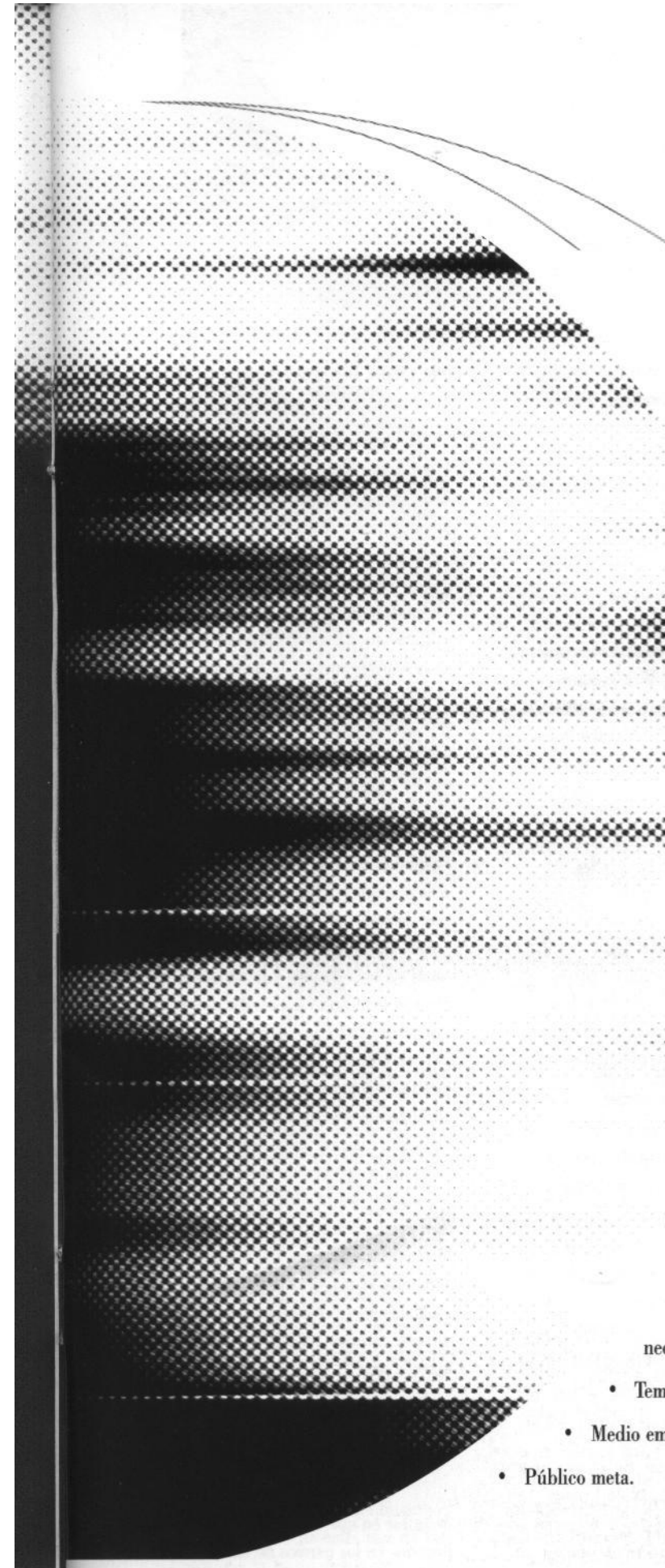
<http://www.mluduspop.org>

ciencia





La formación de divulgadores
para museos de ciencia¹



Elaine Reynoso Haynes

*UNIVERSUM, Dirección General de Divulgación de la
Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México*

Entre algunos divulgadores de la ciencia y la técnica, y sobre todo en los ambientes académicos, existe un debate que surge con frecuencia, ya sea de manera abierta o velada: ¿Quién debe hacer la divulgación de la ciencia? ¿El científico, el comunicador, un equipo interdisciplinario o un divulgador? Y en el caso de un proyecto multidisciplinario ¿quién debe coordinarlo? ¿A quién se le puede considerar divulgador? ¿Cuál es el camino para llegar a ser un divulgador? ¿Se llega a ser un divulgador a través de la experiencia o existe una formación profesional? En este último caso, ¿cuál sería el currículum? ¿Cuáles deberían ser los prerrequisitos para iniciar esta especialización? A todas estas preguntas respondería que no hay fórmulas, depende del proyecto y de la concepción que se tiene de la divulgación. Para responderlas hay que tomar en cuenta:

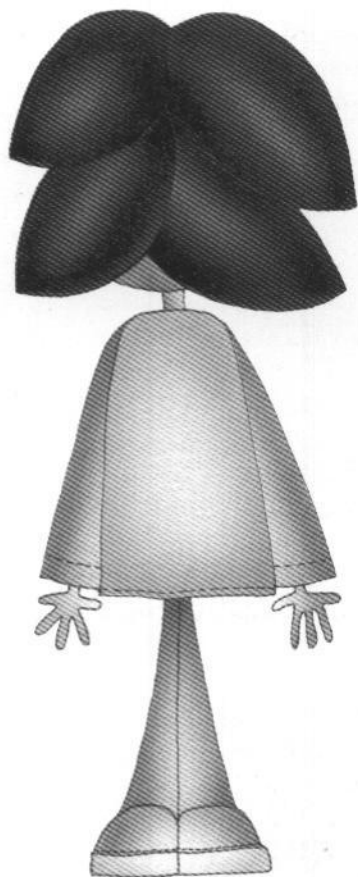
- ¿Cómo surge el proyecto?
- ¿Cuáles son las funciones de la institución en que surge dicho proyecto?
- ¿Con qué recursos humanos e infraestructura se cuenta?

En caso de que se considere que la formación profesional de un divulgador es factible, el programa que se diseñe para ese fin dependerá de este contexto.

Es claro que en este campo no se puede ser “todólogo”; es necesario especializarse, ya sea por:

- Tema o área de la ciencia.
- Medio empleado.
- Público meta.





Esta necesidad de especialización, así como las diferentes concepciones que se tienen de la divulgación, han generado una gran diversidad de propuestas. En algunos lugares se ofrecen cursos dedicados a un medio específico, como el escrito (periodismo científico) o el cine y el video científicos. En otros se ven aspectos teóricos de la divulgación, en los cuales frecuentemente se exploran diferentes abordajes y enfoques. En otras propuestas se considera que “la práctica hace al maestro” y que por lo tanto lo importante es que el futuro divulgador pueda trabajar al lado de un divulgador experimentado.

Otros cursos tienen un componente importante de administración de empresas, pues se considera que el futuro divulgador posiblemente tendrá que operar un centro o museo de ciencias o se verá obligado a realizar actividades de relaciones públicas o de promoción. Pienso que tiene sentido preparar a los divulgadores en estos campos, porque es recomendable que la persona que se encarga de este tipo de actividades tenga una amplia cultura científica y que sea sensible a la labor del divulgador en lugar de que sólo tenga experiencia en administración o publicidad.

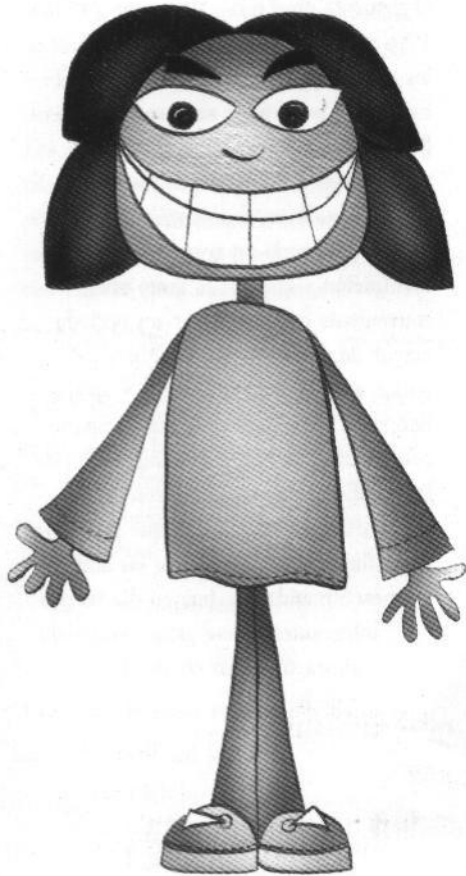
Debido a esta diversidad de necesidades y de circunstancias en la cual se desarrollan los proyectos, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), cuya misión es divulgar la ciencia a través de todos los medios, ofrece diferentes cursos a las personas que desean formarse profesionalmente en esta actividad.

Uno de los proyectos más importantes es el Diplomado en Divulgación de la Ciencia, próximo a convertirse en una maestría. Éste es un curso con duración de un año, dirigido a docentes y a personas con un mínimo de 80% de créditos en algunas de las siguientes licenciaturas: ciencias, ingeniería, comunicación y periodismo. El objetivo general es brindar las herramientas teóricas y prácticas para que el estudiante pueda ejercer la divulgación de la ciencia. Se espera que el egresado tenga la capacidad para realizar trabajo escrito de divulgación de la ciencia, de calidad profesional,

que pueda ser aprovechado en algún medio de comunicación.

La DGDC cuenta también con un amplio programa de becas para que alumnos de diversas licenciaturas puedan iniciarse en la divulgación. Para ingresar a este programa los aspirantes deben tener más del 50% de créditos y un mínimo de ocho de promedio en sus calificaciones. El tiempo de permanencia en este programa es de dos años, durante los cuales reciben una capacitación para incorporarse a algunos de los proyectos de la dependencia. Así, los estudiantes se convierten en divulgadores al involucrarse en alguna actividad profesional. Los becarios son asignados a diferentes departamentos de la dependencia, tomando en cuenta de qué carrera provienen, su experiencia previa (cuando existe) y sus intereses, así como las necesidades y la capacidad del departamento que los recibe. Así pueden irse adentrando en alguno de los medios empleados para divulgar la ciencia: el escrito, la fotografía, la radio, los multimedia o el arte. Pueden aprender a planear y diseñar exposiciones, a desarrollar talleres de ciencia para niños y a utilizar los productos de la divulgación como un apoyo a la enseñanza formal. Sin embargo, dada la gran demanda la mayoría de estos becarios quedan adscritos a alguno de los dos museos con que cuenta la DGDC. Estos museos son: UNIVERSUM, en el campus universitario, y el Museo de la Luz, en el centro histórico de la ciudad de México.

Dedicaré el resto de mi ponencia a describir en qué consiste el programa de becarios en los museos de ciencia. Para

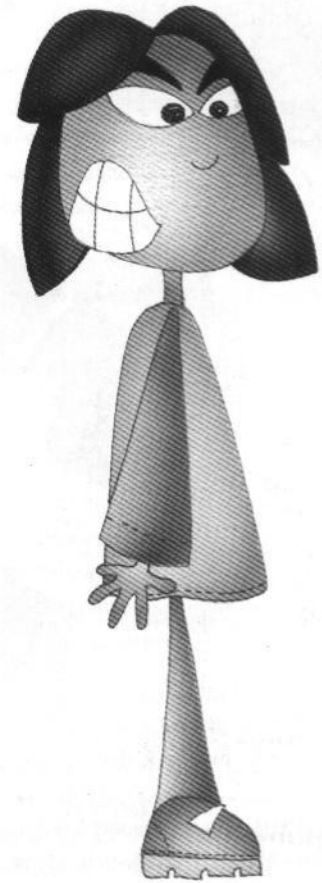


que un museo pueda transmitir su mensaje cabalmente y que sus objetivos se cumplan, es indispensable que todo el personal que en él labora, y muy especialmente los que entran en contacto directo con el público, conozcan la misión, los objetivos, la historia del museo, la ubicación de las salas y todas las actividades que se ofrecen². El personal que entra en contacto con el público incluye a los que contestan el teléfono, los voluntarios, el personal de la taquilla y el personal de vigilancia.

En cuanto al contenido del museo, el mensaje de la sala y de cada uno de los elementos que la componen a veces es

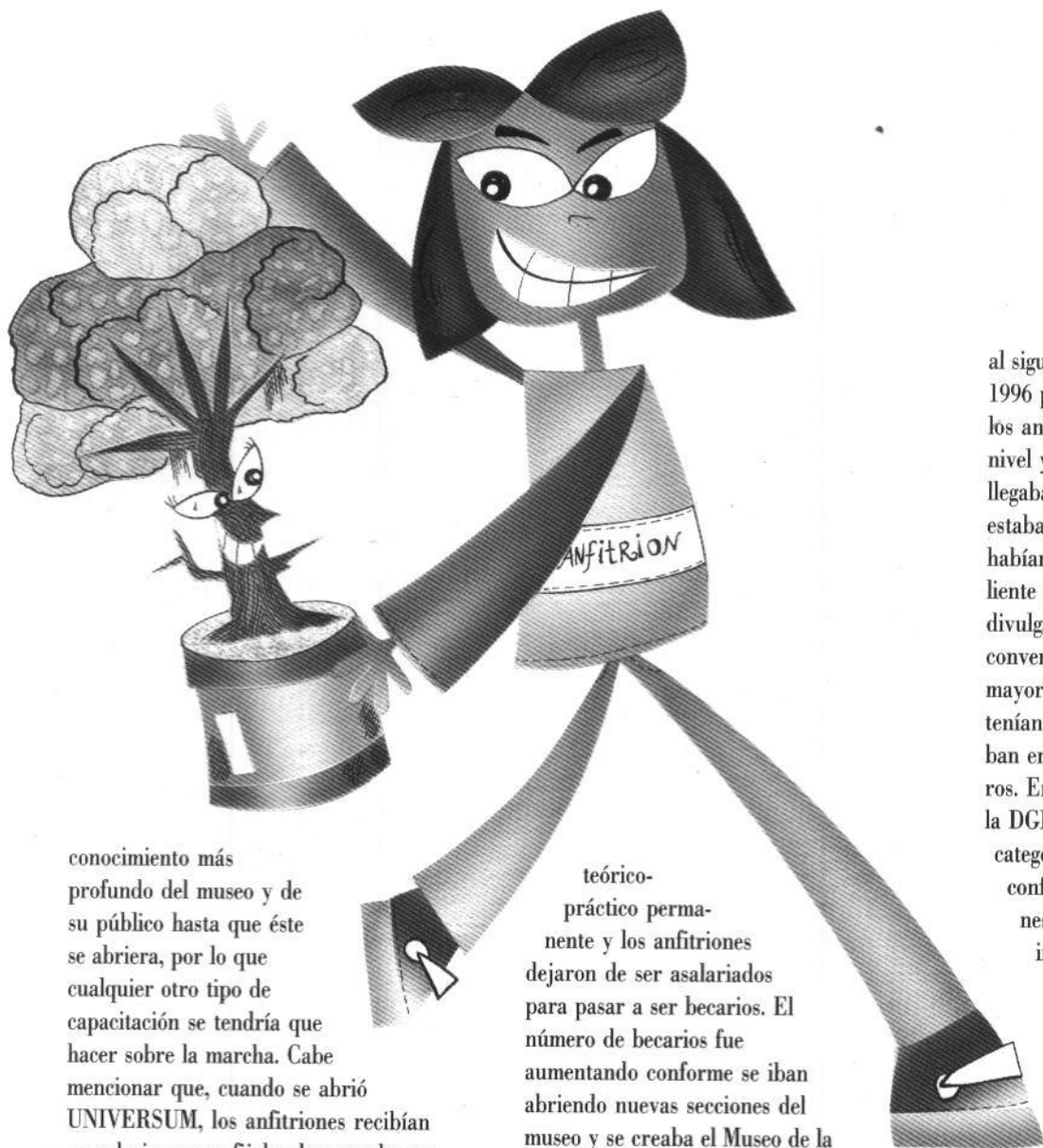
insuficiente por sí mismo, sobre todo si se toma en cuenta que el público está compuesto por personas de todas las edades y de diferentes niveles educativos y socioculturales. Por lo anterior, es muy recomendable contar con personas capacitadas que se ubiquen dentro del recinto mismo, que puedan orientar al público, apoyarlo, complementar la información, mostrarle cómo operar adecuadamente los equipos, ayudarlo a encontrar lo que le interesa, tomando en cuenta sus intereses y su nivel, en fin, para enriquecer su experiencia y hacerla más significativa. En los museos de la DGDC estas personas son becarios y reciben el nombre de anfitriones. Los anfitriones pueden realizar otro tipo de actividades, como dar demostraciones y charlas o realizar talleres de ciencia con los niños y los jóvenes. También pueden atender al público en exposiciones temporales montadas en nuestros museos, en exposiciones itinerantes que viajan a otros lugares de la ciudad y del país o participar en otras actividades de divulgación que se presentan en foros, congresos o ferias culturales.

Cuando UNIVERSUM se inauguró en diciembre de 1992 ya se tenía una experiencia de varios años con exposiciones temporales y parciales; estas últimas se incorporaron a UNIVERSUM. En estas exposiciones se había contando con estudiantes que hacían la labor de anfitriones y se había visto la conveniencia de contar con ellos. Cuando estaba próxima la inauguración del museo se vio la conveniencia de que estos estudiantes contaran con una capacitación más sólida y estructurada.



Así, unos meses antes de que se inaugurara el museo se comenzó el proceso de reclutamiento y selección de anfitriones para UNIVERSUM, muchos de los cuales habían participado en las exposiciones mencionadas. Unas semanas antes de que el museo abriera sus puertas al público se les dio un curso introductorio en el cual se tocaron temas como la historia del proyecto, sus objetivos, algunos conceptos elementales de la divulgación y una presentación de los contenidos del futuro museo. Aunque ya conocían algunas partes del museo, puesto que estuvieron en exposiciones parciales, y se habían hecho algunas evaluaciones, no se podía tener un





conocimiento más profundo del museo y de su público hasta que éste se abriera, por lo que cualquier otro tipo de capacitación se tendría que hacer sobre la marcha. Cabe mencionar que, cuando se abrió UNIVERSUM, los anfitriones recibían un salario que se fijaba de acuerdo con un tabulador en el cual se tomaban en cuenta su currículum y antigüedad.

Con el tiempo nos fuimos dando cuenta que un curso introductorio no era suficiente, que necesitaban un espacio para discutir, intercambiar experiencias, aclarar dudas. Los mismos anfitriones comenzaron a pedir otro tipo de capacitación, querían más orientación sobre cómo tratar a diferentes públicos, en particular a visitantes con alguna discapacidad. También se vio la necesidad de que además de conocimientos, requerían que se les ayudara a desarrollar ciertas habilidades. Así, a los pocos meses que se abrió UNIVERSUM, la capacitación se convirtió en un curso

teórico-práctico permanente y los anfitriones dejaron de ser asalariados para pasar a ser becarios. El número de becarios fue aumentando conforme se iban abriendo nuevas secciones del museo y se creaba el Museo de la Luz en noviembre de 1996. En un lapso de cuatro años se pasó de 70 anfitriones a 300.

El curso tenía tres niveles básico, intermedio y avanzado; cada uno con duración de un año y dos objetivos fundamentales: proveer al museo de personal capacitado para atender al público en el sentido más amplio e iniciar a estudiantes en la tarea de la divulgación. Para la mayoría su paso por el museo fue algo pasajero y muchos desertaban para poder dedicar más tiempo a sus estudios. Al final de cada año se hacía una evaluación como resultado de la suma de evaluaciones parciales y un trabajo final para determinar si el anfitrión debería pasar

al siguiente nivel o no. De los años 1993 a 1996 pasó aproximadamente el 50% de los anfitriones del primer al segundo nivel y un porcentaje muy reducido llegaba al nivel avanzado. Este nivel estaba reservado para anfitriones que habían tenido un desempeño sobresaliente y mostrado un gran interés por la divulgación y que por lo tanto era conveniente conservar por un período mayor de dos años. Estos anfitriones tenían más responsabilidades y apoyaban en la capacitación de sus compañeros. En 1997 la nueva administración de la DGDC decidió terminar con estas categorías por considerar que generaba conflictos y envidias entre los anfitriones. Sin embargo, hoy en día, varios integrantes de ese grupo avanzado ahora trabajan en algún sector de la DGDC.

Aunque los cursos fueron evolucionando como resultado de la experiencia, las necesidades y las opiniones de los mismos anfitriones, haré una breve descripción de los cursos impartidos durante el período de 1993 a 1997, puesto que es el antecedente de los cursos actuales.

Todos los aspirantes a anfitriones eran entrevistados personalmente después de haber mostrado que cumplían con los requisitos de ingreso. Si el resultado de su entrevista era satisfactorio tomaban un curso introductorio a la divulgación de la ciencia con una duración de 15 horas. El propósito de este curso era ofrecerles una visión elemental de la divulgación, en particular del museo como medio para divulgar la ciencia, que conocieran el

museo y que supieran en qué consistiría su labor como anfitriones. Se hacía una evaluación oral al final del curso y se decidía si eran aptos para ser anfitriones. Los seleccionados ingresaban al curso básico. Algunos de los aspirantes optaban por no continuar después del curso introductorio, lo cual resultó muy conveniente para ambas partes.

Como ya se mencionó, cada curso tenía duración de un año. Cada anfitrión pasaba 20 horas semanales en el museo, de las cuales 16 eran prácticas en piso y 4 teóricas. En la parte teórica del curso básico los contenidos fueron los siguientes:

En el curso básico:

- La ciencia y su discurso.
- La importancia y los objetivos de la divulgación.
- Aspectos conceptuales y operativos de la divulgación.
- El museo como medio para divulgar la ciencia.
- El museo como un apoyo a la enseñanza formal.
- Capacitación específica de acuerdo con la zona de adscripción.
- Los diferentes públicos que visitan el museo, sus características y necesidades (niños, adolescentes, adultos, grupos, familias y discapacitados).
- Cómo adaptar el mensaje de la sala al visitante tomando en cuenta: su edad, escolaridad, intereses, problemas de interpretación.
- Seguridad.

En el curso intermedio se profundizaba en los temas anteriores y se tomaban cursos optativos que ofrecía el museo y que podían elegirse de acuerdo con los intereses personales del anfitrión o la necesidad del museo. Algunos ejemplos de cursos optativos son: educación sexual, educación ambiental y desarrollo sustentable, física moderna y desarrollo infantil.

Los anfitriones avanzados tomaban cursos optativos y participaban en algún proyecto de divulgación. También, como ya se mencionó, apoyaban en la capacitación de sus compañeros.

Cabe mencionar que ambos museos siempre han sostenido una relación estrecha con el sector educativo desde preescolar hasta el nivel medio superior. Durante el período de 1993 a 1997, esta relación consistió en trabajar previamente con los maestros en la preparación de la visita al museo de su grupo. También se impartieron varios cursos a maestros, sobre todo del nivel medio superior, para enseñarles cómo utilizar el museo como un apoyo a la enseñanza formal. Los anfitriones fueron capacitados para participar en este proyecto y su colaboración fue de suma importancia.

En la población de anfitriones que pasaron por los museos durante el período mencionado se encontraban estudiantes provenientes de muy diversas carreras universitarias: matemáticas, física, química, biología, ingeniería, pedagogía, ciencias sociales, diseño y comunicación. Al final de cada año se hacía un trabajo final en el cual se fomentaba el trabajo interdisciplinario. Estos proyectos tenían los siguientes

temas: a) la planeación y diseño de talleres de ciencia para niños, b) propuestas para el uso del museo como apoyo a la enseñanza formal y c) propuestas para visitas de público con alguna discapacidad.

La nueva administración que llegó a la DGDC en octubre de 1997 emprendió una reforma de este curso para los becarios anfitriones, el cual también se ha ido modificando desde que se ofreció por primera vez en 1998. Sin embargo, en esencia, el contenido es el mismo y se describe a continuación. Cabe mencionar que este programa de capacitación de anfitriones está inserto en uno más amplio de capacitación de todos los becarios de la dependencia.

Dos veces al año se lleva a cabo un proceso de captura y selección de candidatos a becarios de la DGDC. Los candidatos, en caso de ser aceptados, deberán tomar un curso introductorio de 40 horas: 20 de teoría y 20 de entrenamiento específico para el departamento o grupo al que fueron asignados. El objetivo es capacitarlos antes de que ingresen como becarios. En el caso de los becarios asignados a museos la parte teórica consiste en:

- a) Un panorama general de la divulgación (en particular en los museos).
- b) Atención a distintos públicos.
- c) Sus funciones y compromisos como becarios.
- d) Contenidos mínimos de la sala o sus funciones particulares.

El curso continuo tiene una duración de dos años, con un total de 160



horas, cursando 40 por semestre. En este curso se pretende que el anfitrión adquiera tanto conocimientos como habilidades. Está dividido de la siguiente manera^{3,4}:

1. Temas de divulgación.
 1. a. Introducción a la divulgación (5 sesiones).
 1. b. Seminario de concepciones alternativas (según su área de asignación) (4 sesiones).
 1. c. Taller de redacción (9 sesiones).
 1. d. Medios de divulgación (12 sesiones).
 1. e. Enseñanza y divulgación (6 sesiones).Total: 72 horas.
2. Cursos de desarrollo humano.
 2. a. Análisis transaccional (6 sesiones).
 2. b. Trabajo en equipo (complementa al 2. a).Total: 12 horas.
3. Curso de divulgación para el cuidado de la salud, la seguridad y el ambiente.
Total: 12 horas.
4. Cursos especiales para los anfitriones.
 4. a. Manejo de voz y expresión corporal (4 sesiones).
 4. b. Estilos de aprendizaje (4 sesiones).
 4. c. Atención a discapacitados (4 sesiones).
 4. d. Material didáctico (4 sesiones).Total: 32 horas.



La evaluación de cada módulo queda a criterio del responsable del mismo. Se requiere un mínimo de 80% de asistencia para acreditar cada módulo. Se pretende que con este curso el anfitrión obtenga una formación integral como apoyo a su labor en la DGDC y a su vez una formación complementaria a su desarrollo profesional.

A lo largo de más de dos décadas, miles de estudiantes se han iniciado en la divulgación de la ciencia participando en diferentes proyectos y actividades del CUCC (Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia de la UNAM), el cual posteriormente se

convirtió en la actual DGDC. Algunas de estas actividades son: talleres de ciencia para niños, charlas, espectáculos, obras de teatro científico, exposiciones y museos. Para la mayoría de estudiantes esta experiencia fue algo pasajero en su vida estudiantil y después se dedicó a otras actividades profesionales. Independientemente del camino que hayan elegido, los estudiantes en general comentan que la experiencia fue positiva: aprendieron de ciencia y de divulgación, convivieron con personas de otras disciplinas, ampliaron sus horizontes, adquirieron más seguridad de sí mismos, perdieron el miedo a hablar en público y se sintieron enriquecidos y mejor armados para enfrentar nuevos retos. Para unos cuantos estudiantes su paso por los museos y las exposiciones fue un elemento decisivo en sus vidas, descubrieron su verdadera vocación y tomaron la decisión de dedicarse definitivamente a la divulgación de la ciencia. Muchos de esos estudiantes son hoy divulgadores consumados y muchos más están en camino de serlo.

1 Este escrito se presentó en el seminario-taller *Estrategias para la formación de popularizadores en Ciencia y Tecnología*, realizado en La Plata (Argentina), en mayo de 2001.

2 Johnson, J. 1992. *Training is not Trivial*. En *A New Place for Learning Science*. Washington: ASTC. pp. 101-104.

3 Todas las sesiones son de 2 horas.

4 Los módulos que se mencionan no están seriados y los anfitriones los toman cuando se ofrecen (dos simultáneos cada semestre).



torre de hanoi

*concepto gráfico y fotografía: n. giovanny rodríguez & juan carlos lora. © 2001

hanoi * torre de hanoi * torre de hanoi *

sala interactiva

La sala interactiva tiene el propósito de subvertir la concepción de museo tradicional, en donde está prohibido tocar los objetos expuestos.

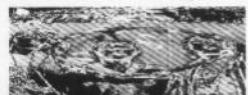
El museo busca que las personas que lo visitan puedan manipular sus montajes libremente, experimentar, jugar y acercarse a la ciencia de una forma divertida y amena. Se trata de ofrecer explicaciones sencillas acerca de los montajes, usando juegos de semejanzas y diferencias, asimilando fenómenos naturales con funcionamientos de mecanismos o aparatos que utilizamos a diario, como una licuadora, una parabólica, un espejo.

¡Pero ojo profesores! La visita a la sala no debe ser asumida o impuesta como una tarea. Los estudiantes no van a copiar información para luego rendir un informe. Se trata de todo lo contrario: que el estudiante vaya a divertirse y a aprender en un espacio de libertad.

16391080
El ab oscur

De 8:00 a.m. a 12:00 a.m. y de 1:30 a 5:00 p.m. de lunes a viernes.
Sábados de 9:00 a 2:00 p.m.
Los costos de la visita se cancelan en la Facultad de Ciencias de la Universidad. Los MIÉRCOLES en la tarde se atenderá exclusivamente a estudiantes, profesores y empleados de la Universidad Nacional, sin ningún costo.
\$ 1.800 para colegios privados, universidades y particulares;
\$ 800 para colegios públicos.

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
* Teléfono : 3165413 * Telefax : 3165441
* Conmutador : 3165000 extensiones : 11852 a 11858
* Apartado Aéreo : 59541 de Bogotá, Colombia
* Correos electrónicos : visitas@mluduspop.org
mludus1@interred.net.co
mludus@yahoo.com
<http://www.mluduspop.org>



atención
atención
atención
atención



Organizada por la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, ACAC, se llevó a cabo en Bogotá del 4 al 13 de octubre la VII EXPOCIENCIA-EXPOTECNOLOGÍA. La Feria fue visitada por cerca de 100000 personas que pudieron disfrutar de EXPOINFANTIL, EXPOJUVENIL, EXPOUNIVERSIDAD Y EL MUSEIÓN, siendo esta última muestra muy exitosa; en ella participaron diferentes museos de Bogotá, como el Museo del Oro, La Quinta de Bolívar, El Museo de los Niños, El Jardín Botánico, Maloka y, por supuesto, el Museo de la Ciencia y el Juego, MCJ.

El Congreso anual de la Asociación de Centros de Ciencia y Tecnología, ASTC, se llevó a cabo en Phoenix, Arizona, del 6 al 9 de octubre. Participaron aproximadamente 1200 personas en representación de centros de ciencia y tecnología de África, América, Australia y Europa. El anfitrión fue el Centro de Ciencia y Tecnología de Arizona.

En el marco del congreso de la ASTC se reunió el International Program Comitee, que tiene a su cargo la programación de los congresos mundiales de centros de ciencia y tecnología y la elección de sedes para los congresos. En esta oportunidad se examinaron las diferentes propuestas de centros latinoamericanos, para organizar el IV congreso en 2003, escogiéndose por unanimidad la propuesta del Museu da Vida de la Fundación Oswaldo FioCruz de Río de Janeiro, institución miembro de la Red-POP. La Secretaría Ejecutiva, en manos del Museo de la Ciencia y el Juego, jugó un papel importante en esta reunión.

El programa Explora de CONICYT Chile organizó en Santiago del 12 al 15 de noviembre la VII Reunión de la Red-POP. Participaron 109 personas de 10 países, provenientes de instituciones que realizan actividades de popularización de la ciencia y la tecnología en nuestra región. En el evento se pudo apreciar el estado del arte en América Latina.



En septiembre el programa Red de Pequeños Museos y Centros Interactivos de Ciencia y Tecnología del MCJ, realizó su seminario taller anual que versó sobre el tema Museo y Educación.

En febrero de 2002 Questacon, el Centro Nacional de C&T de Australia (localizado en Canberra), será el anfitrión del III Congreso Mundial de Centros de C&T, el cual tiene como lema "Centros de Ciencia, Inspirando a una Nueva Generación". Se espera la asistencia de alrededor de 500 participantes de todo el mundo. La Red-POP tendrá a su cargo una de las sesiones paralelas del congreso.

La Secretaría Ejecutiva de la Red-POP, con apoyo del Museo de la Ciencia y el Juego, editó el libro Red-POP 10 años. Reflexiones y realidades. Colaboraron en él 20 miembros de la Red (entre titulares, asociados y honorarios).

Los escritos se pueden encontrar en www.mluduspop.org



Sobre

Carlo Federici Casa

*Físico, matemático y educador italiano radicado en Colombia.
Doctor Honoris Causa de la Universidad Nacional de Colombia.*

Tarea esencial del hombre, tarea que un maestro de la sospecha ha pensado como una de las tres actividades imposibles, es la educación; difícil, dura, dolorosa a veces, sí lo es: trabajo, en fin, como la etimología de esta palabra lo sugiere.

En la alborada del siglo diecinueve un notable físico francés, refiriéndose a la ciencia por él cultivada, afirmó: "se piensa que el hombre chochea; no, el hombre balbucea". Como creo que esta afirmación del profesor Langevin fue acertada -y todavía lo es, no obstante los progresos que nadie puede negar- me atrevo a hacer mías estas palabras de justa modestia con relación al campo de las "Ciencias Humanas" y en particular al de las Ciencias de la Educación.

En "El Paraíso Perdido" Milton hace que Eva escuche las palabras de Dios: "lo que ves ahí, hermosa criatura, eres tú".

El ensueño del hombre, irrealizado y siempre anhelado, es el de poderse reconocer, aunque sea en una imagen tosca, buscarse entonces, para no caer en orfandad.

Pero que el hombre se busque significa que el hombre necesita de una imagen de sí mismo, del otro y de lo otro, es decir de una "fórmula" de interpretación coherente que él mismo debe ir construyendo.

Esta necesidad que caracteriza lo humano, este deseo esencial vislumbrado en todo mito, en toda religión, en toda filosofía y en todo arte no es de naturaleza especulativa sino profundamente teórico-práctica.

CE

La

En efecto, según las conclusiones a las cuales el hombre llegue a través de la reflexión sobre su propia existencia (fase teórica), su comportamiento con relación a sí mismo, al otro y a lo otro (fase práctica) será diferente.

La educación consiste precisamente en la construcción, o mejor en la continua reconstrucción, de las relaciones nombradas y puede realizarse en unos lapsos de heterorreflexión y otros de autorreflexión según intervenga o no un docente. Si se reflexiona brevemente sobre la heterorreflexión es dable aceptar que el discente¹ posea ya una consciencia global espontánea construida desde puntos de vista elaborados con base en la experiencia inmediata y bajo el condicionamiento de los rasgos característicos de su formación (o deformación) anterior y por lo

tanto los obstáculos con los cuales va a tropezar en el camino de su estructuración -ya se acepta que el hombre es un siendo- no serán su torpeza, ni las dificultades eventuales de una u otra materia de estudio, sino, y ante todo, la resistencia que ofrece la estructura (¿o acervo?) precientífica y prefilosófica de su mente, con la cual y por la cual él se identifica y cuya permanencia, entonces, defiende inconscientemente como si la transformación de su "sistema" de preconceptos, de creencias y de expectativas implicara la disolución de su ser.

En el proceso de su heterorreflexión el discente puede realizar la crítica de su consciencia espontánea, hallar los vacíos, las incoherencias, las contradicciones que la tipifican; es en este proceso en donde el discente sufrirá y gozará de lo que es desaprender para aprender: el deseo esencial que ha marcado al hombre desde el principio del "inmenso viaje" - como lo llama Loren Eiseley-, porque el acercarse a la verdad transforma, porque la lógica última del saber es la superación, la transgresión -en su sentido etimológico-, porque la dinámica del conocimiento es que todo lo establecido debe ser superado y trascendido.

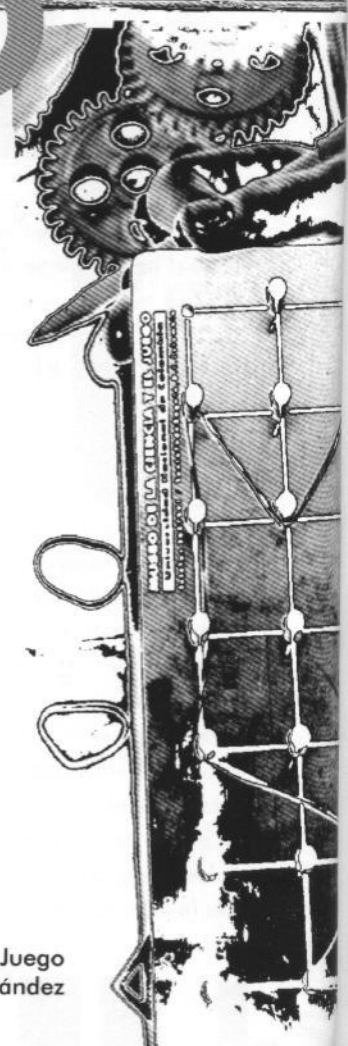
En este saber he creído, de este saber he vivido.

1 La persona que recibe enseñanza.

educación



Cátedra Fabio



La CÁTEDRA FABIO CHAPARRO pretende llamar la atención de la comunidad sobre diferentes procesos de la enseñanza y la comunicación de la ciencia y la tecnología que se dan tanto en la educación formal como en la informal.

La Cátedra se desarrolla en forma de conferencia-taller, los días sábado, con una periodicidad semestral.

Programación de cursos 2002
*Cacharreo con la ciencia I y II
Inscripciones hasta marzo 14 de 2002

Temas 2003
*Educación en tecnología I y II
Inscripciones hasta agosto 15 de 2002

*Educación en museos

*Comunicación de la ciencia

informes
informes

Museo de la Ciencia y el Juego
Sala María Eugenia Hernández
Edificio 432
Teléfonos: 3165413
Conmutador: 3165000 ext.11852 a 11858
Telefax: 3165441
Correos electrónicos: mmontero@ciencias.unal.edu.co
catedra@mluduspop.org
Página web: <http://www.mluduspop.org>

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
*Apartado Aéreo : 59541 de Bogotá, Colombia

Chaparro

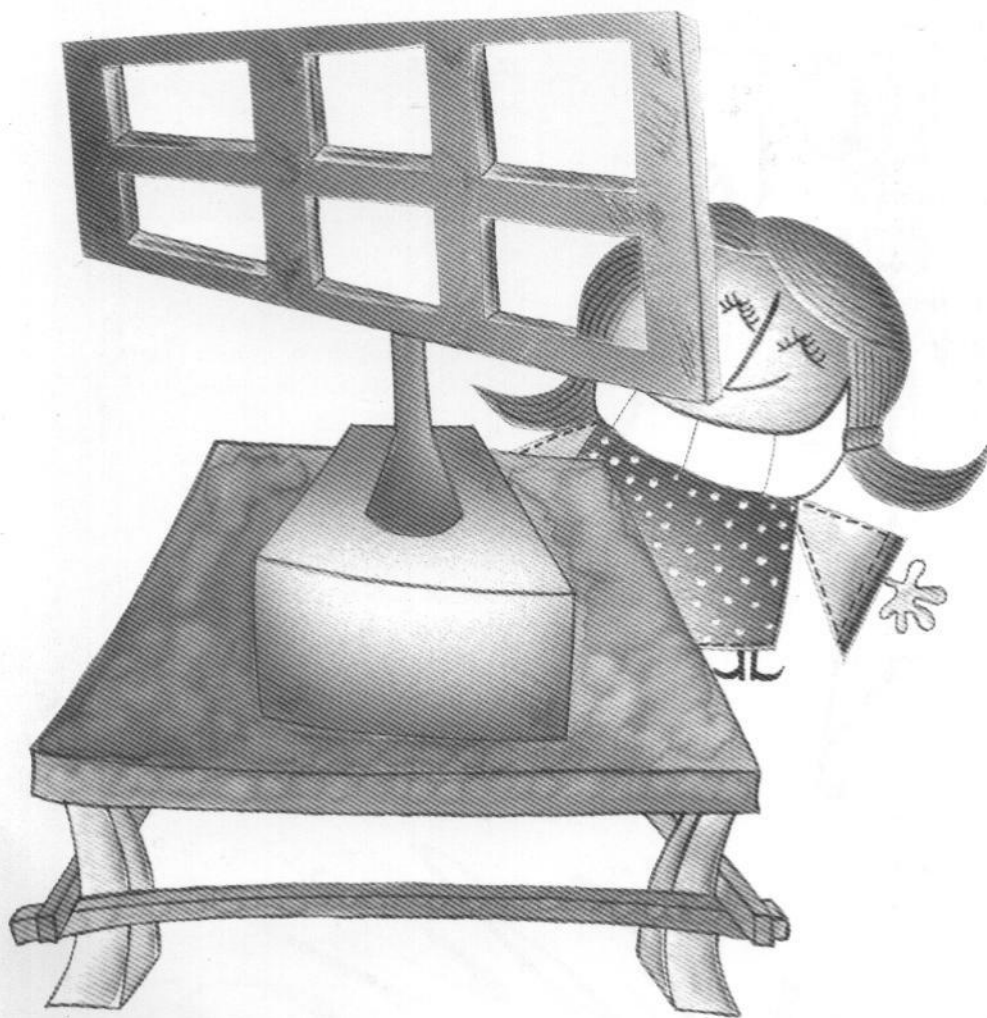
Musas comunicación y educación

*Julián Betancourt Mellizo
Director del Museo de la Ciencia
y el Juego,
Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional de Colombia.*

EL MUSEO

Museion fue el nombre dado por Tolomeo II a un complejo cultural de Alejandría que reunía a los sabios de la época, tenía la biblioteca más grande de su tiempo y poseía colecciones de minerales y rarezas de la naturaleza. En términos modernos se podría decir que era un instituto de investigación en donde la producción de conocimiento fue una función básica. De ahí posiblemente el nombre Museion, el hogar de las Musas, la casa de la inspiración. La producción del conocimiento también suponía la transmisión de él con el fin de garantizar el futuro de la producción del mismo y de la comunidad que lo sustentaba. Es decir, había un fin moral que le daba razón de ser a la función educativa.





Desaparecido el Museion griego, la palabra se olvidó hasta que fue rescatada por Lorenzo de Medici, quien durante el renacimiento designó con la palabra Museum a su colección de arte y códices. Desde esa época la palabra aparece ligada a las colecciones que se establecen en las galerías de los palacios reales y de la nobleza para deleite de los señores y de sus amigos. Fueron la Revolución Norteamericana y, más significativamente para nosotros, la Revolución Francesa (influidas por los ideales de la Ilustración, por lo menos en el caso francés), las que empiezan a borrar los privilegios de las élites. Era imperativo entonces expropiar las colecciones para gozo no de la nobleza sino del pueblo o mejor del ciudadano, quien haría de vez en cuando largas colas para deleitarse con la exposición de las joyas de la corona y la nobleza.

El Museion griego era muy distinto al Museum de los Medici y éste es algo diferente al que surge en la Revolución Francesa. Sin embargo, en estos diferentes momentos vemos algunas características que hacen parte del museo moderno quizá con connotaciones distintas: investigación, educación, colección, exposición y deleite.

En términos tradicionales, ortodoxos, un museo cumple con 4 funciones: coleccionar, catalogar, investigar y exponer. O si se quiere poner en otras palabras, el museo gira en torno de la colección, estando la función educativa fuertemente supeditada al diseño de ella y a la autoridad del curador y del conservador. El educador existe para realizar actividades importantes, pero secundarias.

Lo que quiero decir es que en esta concepción la dinámica está impuesta por la colección. Se catalogan objetos para ella, los cuales ya no son cualquier objeto: pertenecen a la colección que los ha monumentalizado. Se investiga para, en y sobre la colección. Además de la exposición permanente, cada cierto tiempo el director, el curador, el

conservador (en fin, el equipo del museo) consideran que es importante para fines altruistas y educativos, e incluso de imagen, hacer una exposición con el fin de enseñar algunos objetos de la colección que se consideran relevantes para la cultura, para la comunidad. Realizada la puesta en escena entra en ella el educador, quien solamente hace la segunda voz. Lo tradicional en términos de metas educativas se refiere a los compromisos cognitivos que debe tener la exposición y a la transferencia de información sobre el tema.

Otra forma de ver las cosas es que el museo se debe al público, a la comunidad. Allí entonces cambia el rol del museo.

En la visión tradicional podemos decir que el museo se muestra. Él es el referente fundamental. La comunicación es de una vía, es decir, el proceso es

meramente informativo. En el segundo caso el proceso es de doble vía; el otro, el público, importa. Si el museo se debe al público necesariamente debe comprenderse que aquél es un medio dinámico de comunicación

COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN

¿Qué tipo de medio de comunicación es el museo? De acuerdo con la introducción del libro *The Educational Role of the Museum*, en 1979 Hodge y D'Souza realizaron una investigación al respecto². Contrastaron las características de los medios de comunicación masiva con los de la llamada comunicación interpersonal, llegando a la conclusión que la forma de comunicación del museo presenta características combinadas de las dos formas de comunicación mencionadas. Esas características están resumidas en la siguiente tabla:

<p>Medios masivos</p> <ul style="list-style-type: none"> - El público - Masivo - Indiferenciado - No relacionados entre ellos - Incapaz de actuar como un todo - Actúa después/pasivo 	<p>Comunicación interpersonal</p> <ul style="list-style-type: none"> - El público - Pequeños grupos/individuos - Diferenciado - Relacionado entre ellos y en contacto - Activo
<p>El proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidireccional - El comunicador define el mensaje - El comunicador es el "power-base" - El receptor no es considerado - La realimentación no es automática 	<p>El proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bidireccional comunicación reactiva - Múltiples métodos posibles - El significado es construido entre las partes - Participación mas equitativa - Posibilidad de realimentación

Tabla 1

El modelo que está detrás de las características de los medios masivos es de la jeringa o hipodérmica, que básicamente considera al público iletrado, no crítico e indiferenciado, en tanto que el ejemplo característico para la comunicación interpersonal es la "conversación cara a cara" en donde los canales de comunicación no verbales

(como los ademanes y los gestos) son importantes. En las visitas libres a las exposiciones aparecen características de los medios masivos, en tanto que en la interacción con guías y animadores, así como en las sesiones educativas (cursillos, talleres) aparecen características de la comunicación interpersonal. Independientemente de si uno está de



acuerdo o no con algunas de las características mencionadas en la tabla o con el modelo de la jeringa, lo relevante del trabajo de Hodge y D'Souza es que pone de presente que en la comunicación en los museos se da una combinación de formas comunicativas de los "mass media" con formas de la comunicación interpersonal. De ahí que desde el punto de vista educativo el museo se mueva en los campos de la educación informal y de la educación no formal.

Si se reflexiona un poco sobre el proceso comunicativo que se da en el aula de clase se puede observar que un mal maestro produce un proceso unidireccional en donde él define el mensaje, es decir, es el "power-base" del

proceso. En general, un mal maestro no considera al estudiante (el receptor) y los procesos de realimentación se reducen al máximo. Como se ve, éstas son características de los medios masivos de comunicación. Desgraciadamente lo anterior sucede con gran frecuencia en la escuela. Si el maestro es dinámico, propende por una educación activa, el proceso se asemeja a la comunicación interpersonal.

Para que el acto comunicativo se lleve a cabo debe haber referentes comunes, es decir, se debe hablar el mismo idioma. En 1973 Wilbur Schramm³ diseñó un modelo de comunicación que ponía de presente lo anterior y que puede ser visualizado en términos gráficos como:

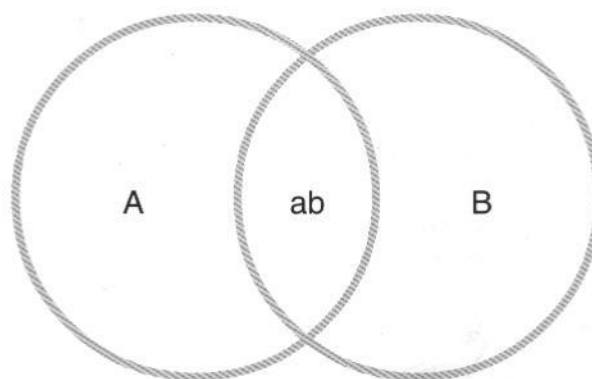


Figura 1

Donde A es el "espacio de la vida" que se sobrepone con otro espacio B, siendo ab el espacio para la comunicación. Es posible que Sheldon Annis⁴ se haya inspirado en el espacio ab de Schramm para escribir su artículo "El museo como espacio de la acción simbólica", cuya versión original fue distribuida en fotocopia en 1974.

Digamos que en un museo convergen cuatro contextos:

1. El del objeto que pertenece al pasado.
2. El de la colección.

3. El de la exposición.
4. El del público.

Nos interesan los dos últimos contextos: el de la exposición, ya que en él se encuentran los supuestos comunicacionales y educativos que el equipo del museo tiene, consciente o inconscientemente, sobre el tema expuesto y sobre como debe enseñarse al público; y el del público, que es diverso y depende de las expectativas de vida de cada quien. Debe aclararse que estos dos contextos son asimétricos: el del público es mental y se refiere a las diversas expectativas que pueden tener las

personas: económicas, culturales, sociales, afectivas, cognitivas, recreativas. Mientras que el contexto de la exposición es físico y está compuesto por el espacio de la exposición, por objetos tridimensionales (objetos, vitrinas, montajes y módulos interactivos, dioramas), por objetos bidimensionales (guías o cédulas escritas, carteles, gráficos, avisos, señalización) y por la forma en que se distribuyen ellos en el espacio (puesta en escena). Tanto el espacio como los objetos y la puesta en

escena constituyen una polifonía de lenguajes y una polisemia de significados a ser construidos por el público.

El encuentro de los dos contextos es lo que Sheldon Annis denomina el espacio para la acción simbólica. Podemos representar lo anterior de la siguiente manera: una esfera simboliza el contexto del público y la otra el de la exposición. El traslape de ellas constituye el espacio para la acción simbólica de Annis. Gráficamente sería así:

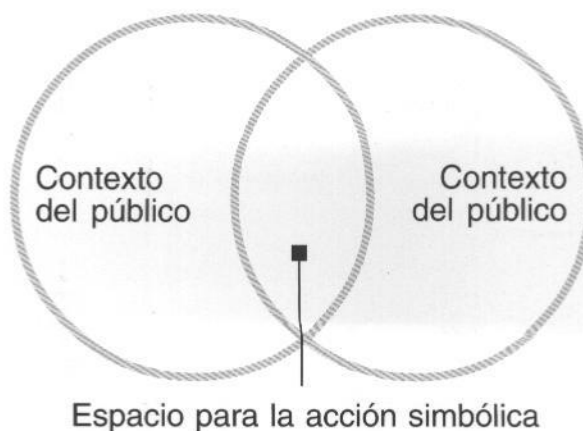


Figura 2

Este espacio es realmente muy complejo, pero para simplificar supondremos que está compuesto por "planos", los cuales realmente interactúan entre sí. Podemos distinguir por lo menos tres "planos": uno emocional, uno social y otro cognitivo.

El primero es un plano no racional en donde tiene cabida la evocación, los recuerdos y la sensibilización ante lo expuesto por el museo; lo hemos

llamado plano emocional (Annis lo denomina onírico). El siguiente es el plano de la interacción social (que Annis llama pragmático) en donde se dan los procesos de la construcción de la intersubjetividad y procesos de interacción sujeto-sujeto, sujeto-objeto y sujeto-objeto-sujeto. El tercero es el plano cognitivo, es el plano de lo racional. La Figura 3 es una representación de los planos mencionados.



Figura 3



Como se dijo anteriormente, estos “planos” pueden interactuar fuertemente; una manera de representar esto es haciéndolos más gruesos, ondulados, rugosos y cruzándolos unos con otros⁵.

El público, el visitante, la audiencia, son términos genéricos que se pueden desdoblar (“yo y los otros”) en dos esferas que representan el contexto personal y el contexto social (el grupo) respectivamente. En términos gráficos la representación sería así:

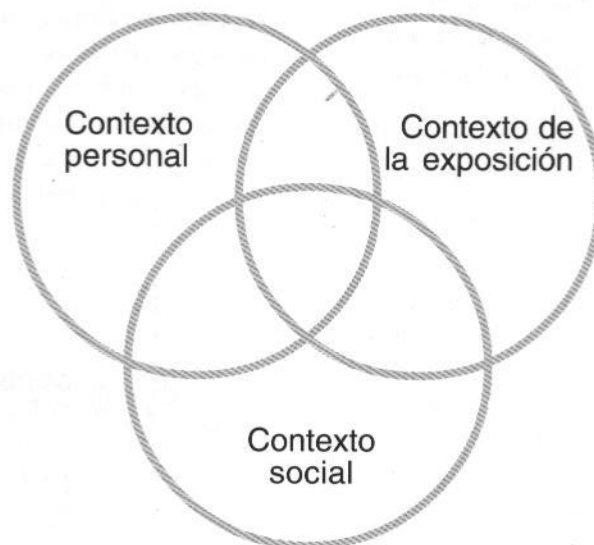


Figura 4

Las diferentes intersecciones corresponden al espacio de la acción simbólica y evidencian las distintas interacciones sociales: sujeto-exposición, sujeto-grupo, grupo-exposición, grupo-objeto-sujeto y viceversa. Esta representación es muy parecida al

llamado modelo de la experiencia interactiva de John Falk y Lynn Dierking⁶ que ahora está en boga y que gráficamente se representa como aparece en la Figura 5. Allí se hace explícito que el contexto de la exposición es un contexto físico.

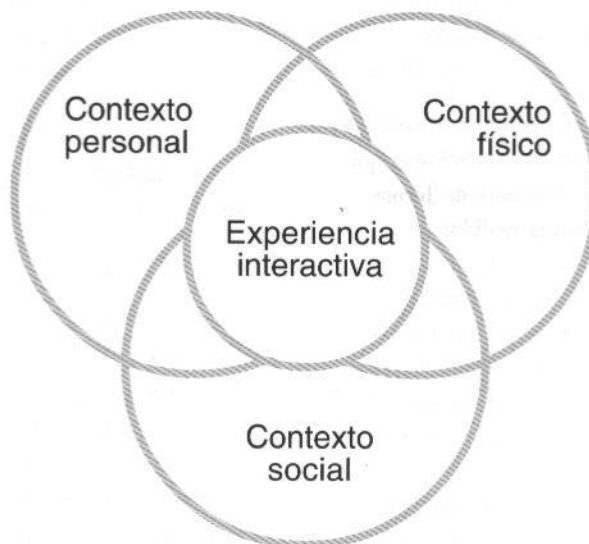


Figura 5

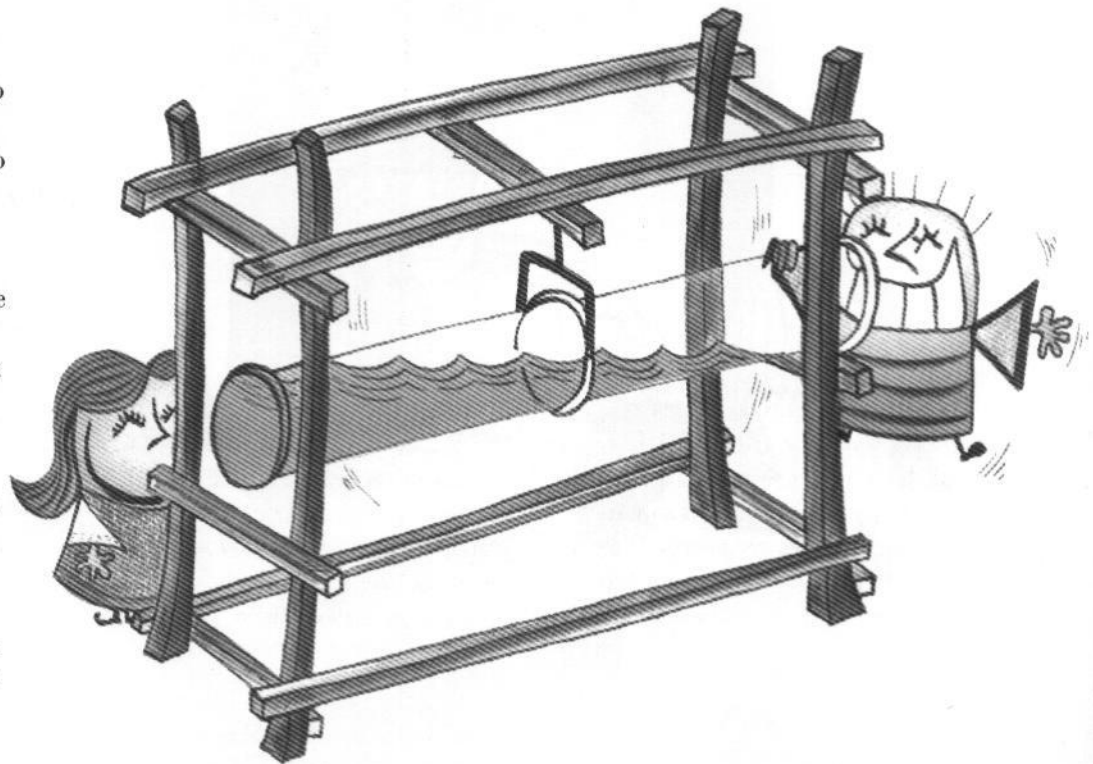
No deja de ser sugestivo que los diferentes esquemas vistos sean equivalentes y que el espacio para la comunicación de Schramm (Fig. 1) y el espacio para la experiencia interactiva de Falk y Dierking (Fig. 5) sean, entre otras cosas, espacios para la acción simbólica, es decir, para la construcción de significados. Cuestión básica tanto para el acto comunicativo como para la experiencia interactiva en los museos.

Ahora bien, la exposición puede ser imaginada como un gran escenario teatral distribuido⁷. El visitante, que libremente deambula por el escenario teatral, es actor (ya que él también comunica) y es autor, es decir, hace "hablar" a los otros actores de acuerdo con mil libretos que esgrime según que el plano de la emoción haya sido tocado a través de una evocación o la interacción sujeto-grupo, o sujeto-objeto o grupo-objeto-sujeto haya "movido" el plano social o posiblemente un "eureka" haya detonado el plano cognitivo. Sea lo que fuere, la puesta en escena del museo es mucho más rica y variada que la puesta en escena de la clase, en la cual, quiérase o no, impera un libreto que está signado por el texto impreso. En la puesta en escena del museo impera la polisemia, a la cual le tiene pavor la escuela. Textos e hipertextos correspondientes a diferentes lenguajes tienen allí su expresión en un efecto polifónico y narrativo⁸.

En ese esfuerzo de comunicación la exposición se convierte en un texto o mejor en varios textos narrativos. Aquí estamos siguiendo las ideas de Jerome Bruner, para quien la realidad se estructura a través de las narraciones⁹. Por medio de la forma narrativa se "organiza la experiencia", elaborando marcos o esquemas que son formas de "construir el mundo". En resumen, la manera típica de enmarcar la experiencia es la modalidad narrativa. La metáfora, la metonimia, la implicación, etc., le dan a la narración el poder de ampliar el horizonte de posibilidades,

de explorar conexiones entre lo excepcional y lo corriente¹⁰.

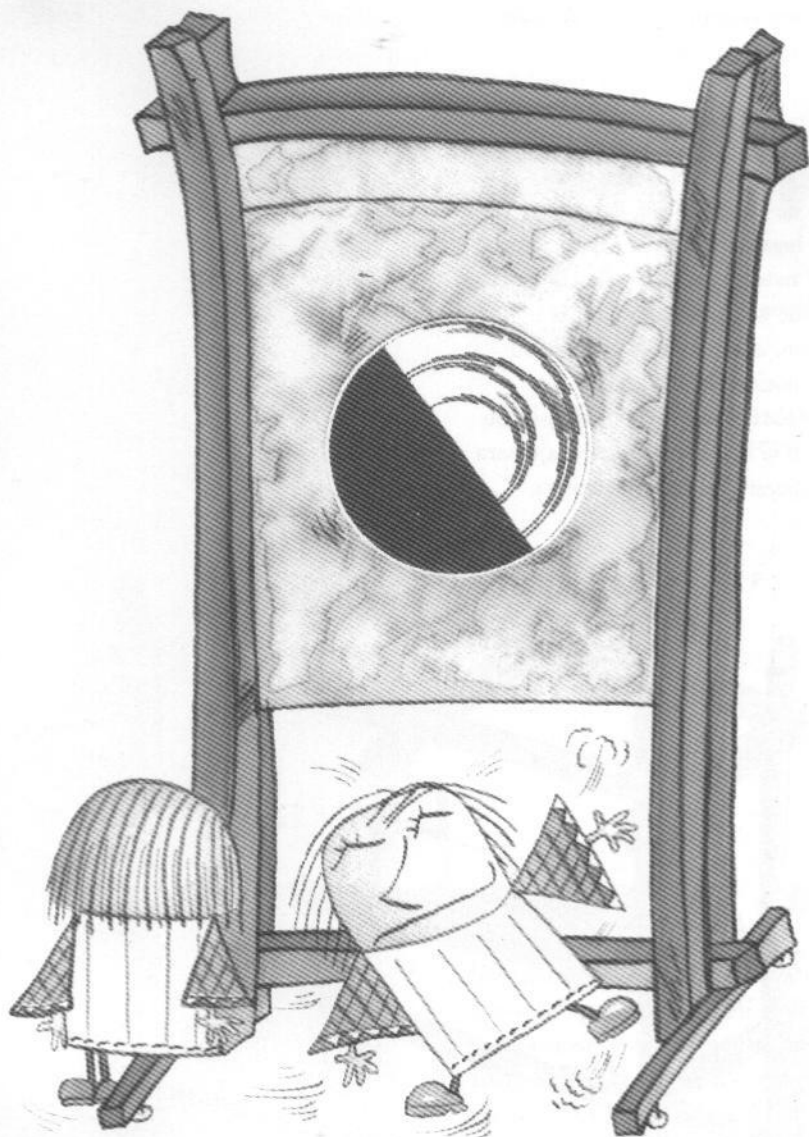
Como se puede observar, es el lenguaje narrativo el lugar de encuentro. Por esa razón, el museo como espacio de comunicación debe crear este tipo de lugares, siendo la exposición el "locus" natural para ello. De ahí que la exposición sea un campo para la narración, abriéndose la posibilidad para la noción de educación como entorno narrativo. Es decir, el visitante recibe en la exposición un mensaje para ser compuesto en forma narrativa,



siendo aquélla un verdadero diario de viaje en donde la experiencia de la persona como visitante (el diario) es formada tanto por lo que cada persona es como por lo que el museo allí representa.

En 1970 Ronald Barthes¹¹, analizando una exposición de fotografía desde el punto de vista de la semiología del significado, puso en evidencia cómo las exposiciones construyen valores y cómo esos valores son construidos a través de





una oculta agenda ideológica. Sin embargo, ése y otros análisis no han partido de un seguimiento del público, de tal forma que éste bien pudo haber construido significados distintos a los de Barthes¹².

George Mounin¹³ afirma que la semiología se puede dividir en dos campos (semiología del significado y semiología de la comunicación) e identifica dos importantes características de los sistemas de comunicación:

- Suponen un código convencional que es adquirido a través del aprendizaje social.

- Tienen una intención de comunicar, lo cual es reconocido por lo menos por dos personas.

La semiología de la comunicación estudia mensajes deseados y la semiología del significado estudia mensajes no deseados, como los que encontró Barthes en su estudio. Ambos tipos de mensajes se encuentran en una exposición.

Ya hemos dicho que el museo es un medio de comunicación, que la exposición es un espacio para la acción simbólica, un espacio comunicativo en donde la puesta en escena y los objetos, sean patrimoniales o montajes interactivos, comunican (valores, formas, colores, estéticas). En fin, que el diseño (de la exposición, de los objetos, de los montajes interactivos, de las guías, etc.) y su puesta en escena son los mensajes a ser construidos en forma narrativa (el diario de viaje), simplemente porque el diseño y su puesta en escena encierran los supuestos comunicacionales y educativos de la exposición.

El Museo es un ámbito de educación informal y no formal, lo que exige aparentemente competencias culturales distintas entre un educador de museo y un educador del sistema escolar, signado por lo formal y por el texto escrito como forma comunicativa. Ya se ha mencionado que lo tradicional es plantear unas metas cognitivas y una cierta transferencia de información, lo cual comparten los dos educadores.

¿Cuáles serían esas competencias culturales? En la visión en la cual el museo se debe al público el rol del educador del museo exige ahora que él tenga que ver en el diseño de la exposición, de los montajes interactivos, de las guías; es importante también que participe en la puesta en escena. Incluso la forma de ver los objetos ya no será exactamente la del curador o la del especialista, pues es necesario que el educador contribuya a construir la

mirada del objeto. En otras palabras, el educador del museo tiene que ver con el diseño de las exposiciones y su puesta en escena, ya que allí están los supuestos comunicacionales y educativos. Además, el educador también debe pensarse como comunicador y no olvidar que los medios de comunicación construyen sensibilidades hacia lo que se comunica proceso en el cual el comunicador realiza un papel fundamental.

En conclusión, y de acuerdo con Lisa Roberts en *From Knowledge to Narrative*¹⁴, el nuevo papel del educador de museo es una verdadera revolución que lentamente ha venido cambiando el quehacer del museo, redefiniendo los roles del mismo y de sus actores principales, convirtiendo la educación en una función central del museo. Es imperativo seguir repensando el museo desde la educación¹⁵ y la comunicación.

BRUNER, J. 1996. *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona, Gedisa.

HOOPER-GREENHILL, E. (ed). 1996. *The educational role of the museum*. Londres, Routledge.

1 Este escrito fue publicado en el libro *Red-POP 10 años. Reflexiones y realidades*. La presente versión incluye algunas modificaciones.

2 Hooper-Greenhill, E. (ed). 1996. *The educational role of the museum*. Londres: Routledge.

3 MORGAN, J. y WELTON, P. 1996. *The process of the communication*. En *The educational role of the Museum*. Londres, Routledge.

4 ANNIS, S. 1984. *El museo como espacio de la acción simbólica*. En *Museum*. n. 143. pp. 168-171.

5 BETANCOURT, J. 2001. *Educación activa de la ciencia*. En *Museolúdica*. v. 4. n. 6. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

6 FALK, J. y DIERKING, L. 1992. *The museum experience*. Washington, Whalesback Books.

7 Annis op.cit.

8 Betancourt op.cit.

9 BRUNER, J. 1995. *Actos de significado*. Madrid, Alianza Editorial.

10 Ibid.

11 BARTHES, R. 1973 *The great family of man*. En *Mythologies*. Londres, Paladin.

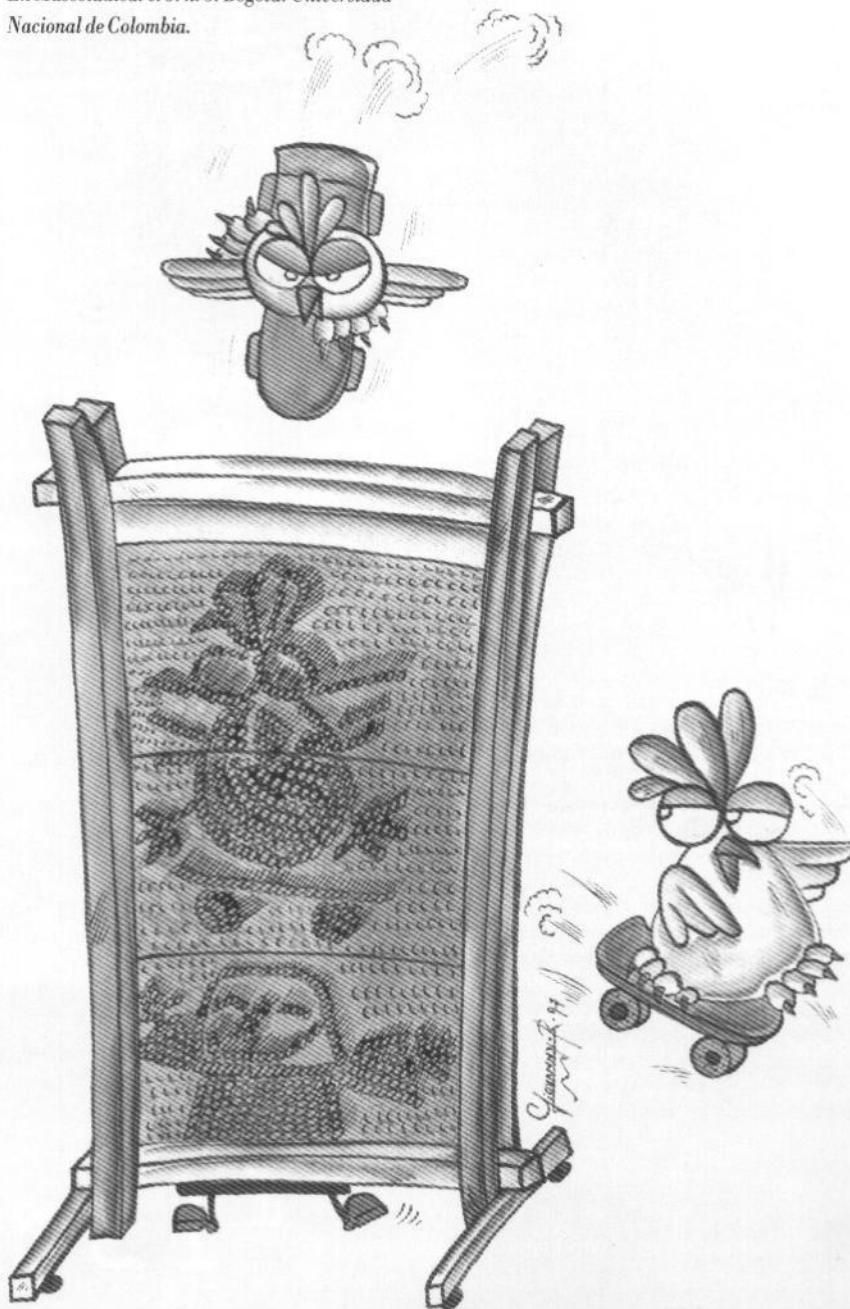
12 Hooper-Greenhill op.cit.

13 MOUNIN, G. 1985. *Semiotic praxis: studies in pertinence and in the means and expression of communication*. New York y Londres, Pergamon Press.

14 ROBERTS, L. 1997. *From knowledge to narrative*. Washington, Smithsonian Institute.

15 Alderoqui, S. 2000.

Museos y escuelas: una sociedad que fructifica. En *Museolúdica*. v. 3. n. 5. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.



Cajas

Museo
de la
Ciencia
y el
Juego



El Museo de la Ciencia y el Juego y su programa Re-creo diseñan y desarrollan materiales didácticos, **las cajas de la ciencia.**

En cada caja de la ciencia se agrupa material didáctico de una de las seis áreas: Física, Química, Biología, Matemáticas, Salud y Ecología. Este material funciona también como dotación para los colegios, para instalarse en el laboratorio, el aula de clase, la casa y cualquier ámbito escolarizado.

Además de lo anterior, el programa ofrece las cajas de la ciencia y la tecnología para primaria. Mediante ellas se desarrolla la motricidad gruesa y fina, además de permitir una aproximación a la tecnología; la palanca, la transmisión de movimiento, el uso de los fluidos, la teoría de los colores y las maravillas de las lupas son algunos de los campos que se pueden explorar y apropiar.

El programa Re-creo está concebido como un apoyo a la actividad docente: sus cajas de la ciencia son una herramienta que posibilita la inventiva y el surgimiento de nuevas ideas y se dirige a colegios, municipios y a todo el entorno social cercano a ellos.

de la



La estrategia de Re-creo incluye:
Formación de docentes.
Dotación para primaria.

Las cajas son:

- *Juegos de modelos y plantillas.
- *Energía en acción.
- *Observa, realiza y compara imágenes.
- *Imanes, electricidad y ondas.
- *La tierra y el desafío ecológico.
- *Mecano.
- *Equipo básico de vidrio y plástico.
- *Reactivos (opcional).
- *Cartillas (de cada área).

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias

* Teléfono : 3165413 * Telefax : 3165441
* Conmutador : 3165000 extensiones : 11852 a 11858
* Apartado Aéreo : 59541 de Bogotá, Colombia
* Correo electrónico : recreo@mluduspop.org
museocj@mluduspop.org
<http://www.mluduspop.org>

ciencia

Juego

Polifonía

Y función cerebral

cerebral

Miguel Eduardo Martínez Sánchez, M.D.

*Profesor Asistente del Departamento de Ciencias Fisiológicas,
Facultad de Medicina,*

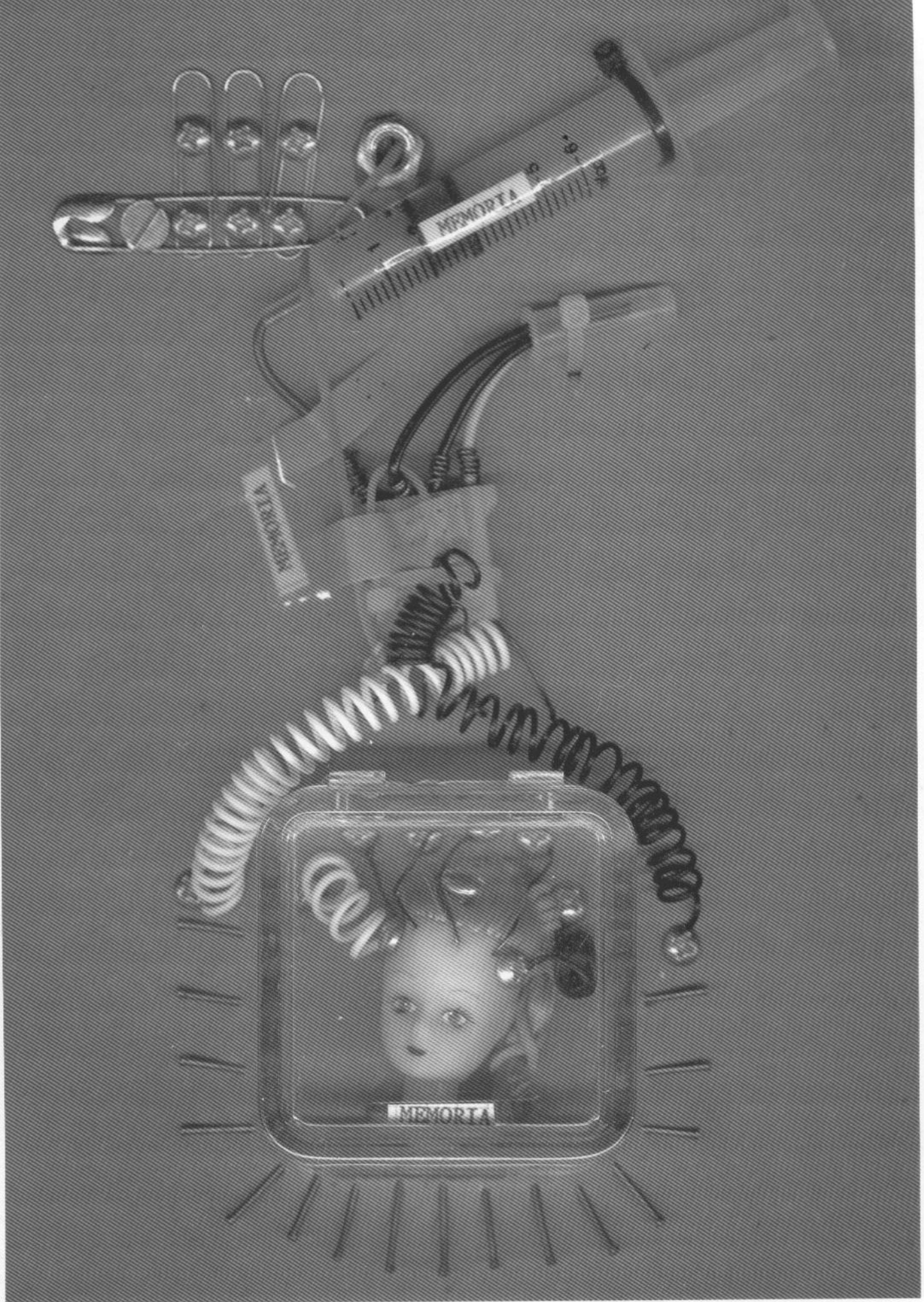
Universidad Nacional de Colombia

El trabajo compartido en el Museo nos ha permitido apropiarnos de formas de concebir el conocimiento que admiten entrecruzamientos, fusiones y desbordamientos en esos terrenos que usualmente constituyen las fronteras de las disciplinas. Es por ello que trataré aquí de considerar las relaciones que percibo entre el desarrollo y la maduración del cerebro, la ahora llamada función ejecutiva, ciertas formas de juego enunciadas por los antropólogos y las reflexiones que tomando como base el juego han llevado a plantear a los economistas una base para la cooperación improbable.

Bien vale la pena empezar la reflexión sopesando algunos de los productos de la llamada "década del cerebro" (1990 - 2000). Este esfuerzo de la comunidad científica mundial no supuso, como se esperaba, el esclarecimiento completo de la función cerebral. En cambio, sí permitió la consolidación de las Neurociencias como un espacio genuinamente transdisciplinario, al lado de y sin exclusiones con la Biología Molecular. No en vano hoy por hoy una buena parte de los contenidos de las revistas médicas especializadas aluden directa o indirectamente a estos dos ámbitos de encuentro/desencontro en el que se han ido fundiendo lo que conocíamos como Genética, Bioquímica, Fisiología, Neurofisiología y Psicología experimental.

Las Neurociencias producen conocimientos sirviéndose de los métodos clásicos de estas disciplinas. Esto por supuesto no sorprende a nadie, ya que estamos hablando de un nicho transdisciplinar. Sólo





quiero reafirmar lo que ya dije. Quiero decir con esto que las Neurociencias están obligadas a sistematizar a través de un "episteme" los fragmentos de la realidad mental que estudia por diversas vías, de lo contrario se incurriría en aquello que ya está bien dicho en un aforismo popular: puede llegar un momento en el cual los árboles no nos permitan ver el bosque.

Probablemente los rudimentos de un sistema explicativo se encuentran en los conocimientos organizados que a lo largo de la década del cerebro nos han dejado dos de las modalidades de producción de conocimiento en el terreno de las Neurociencias -la neuropsicología y la clínica neurológica clásicas-, sus productos y la innegable proyección que puedo vislumbrar hacia el terreno de las hoy llamadas "disciplinas de la complejidad".

En mi opinión estos productos son dos. Uno de carácter epistemológico: la emergencia de un nuevo ámbito para pensar la función cerebral, las Neurociencias Cognitivas. Otro de carácter metodológico: una crítica creciente a las nosologías neurológica, psicológica y psiquiátrica tradicionales por cuanto no recogen toda la riqueza que el análisis de casos individuales puede aportar a la comprensión de qué es lo que hace el cerebro. Desde muchos ámbitos, con gran firmeza y con mucha audiencia encontramos autores que vienen aseverando a los cuatro vientos que no sólo sigue siendo muy enriquecedor volver a mirar nuestros pacientes, sino que es permanentemente necesario.

Este período ha permitido que se hagan de dominio público y se debatan los alcances que tienen los estudios de "casos tipo", como el del famoso paciente H. M. estudiado por Brenda Milner y Donald Hebb o el de Phineas Gage, el cual ha contribuido a cimentar la bien ganada fama de los esposos Damasio. En ambos casos se trató de caracterizar muy bien cómo una lesión en un área específica del cerebro se correlaciona con déficits específicos de memoria, en el primero de ellos, o, lo que es muy sorprendente, con cambios en la personalidad que involucran la capacidad de anticipar, planear, prever consecuencias, tomar decisiones, tener en cuenta a los demás y expresar o no una conciencia moral sobre los propios actos, en el segundo.

En términos prácticos esto ha significado que nos veamos obligados a una reformulación conceptual tanto de las funciones que en sí mismas se han visto afectadas, como de los mecanismos compensatorios de carácter adaptativo que las acompañan. Éste es el camino por el cual los estudios sobre las lesiones del lóbulo frontal nos han llevado a postular la noción de "función ejecutiva" que forma parte central de esta reflexión.

Con frecuencia hemos escuchado la expresión "ese paciente se frontalizó" para aludir a los cambios de comportamiento que acompañan a lesiones vasculares, neoplásicas, desmielinizantes o traumáticas que afectan la corteza cerebral por delante de las áreas motoras y premotoras. Esta expresión no sólo suele conducir a que el paciente no "encuentre dueño" en las esferas

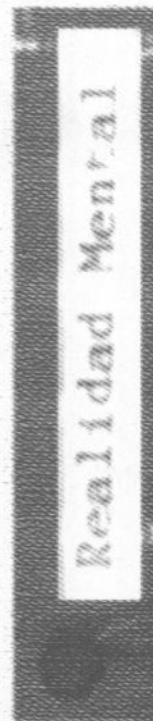
tradicionales de la atención clínica (¿será de Neurología, de Psicología, de Rehabilitación o de Psiquiatría?) sino que agrupa cambios en esferas que acostumbramos a considerar como separadas: emocionales, cognitivos, en la capacidad de fijar, alternar y mantener la atención, así como en algunas formas de memoria. Estos cambios son de tal magnitud que generalmente hacen llegar a la conclusión de que el paciente "se ha vuelto otro"; deja de ser quien ha sido y en ocasiones se vuelve un extraño para los suyos, quienes descubren, muchas veces con miedo, que incluso ya no se puede convivir con él.

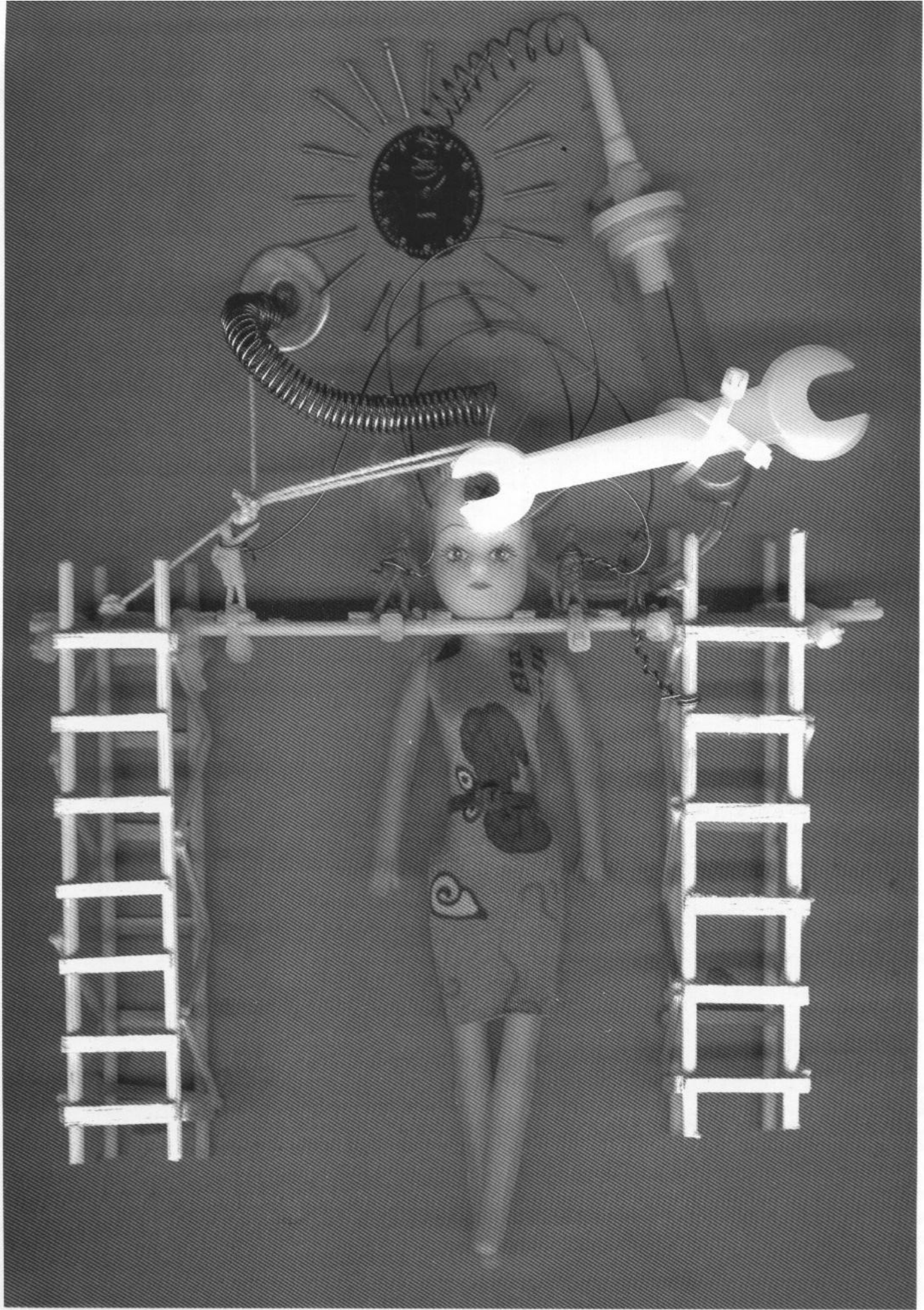
Con estas mismas palabras Antonio Damasio se refiere a lo que había ocurrido con Phineas Gage tras el accidente de trabajo que le produjo una lesión en la región prefrontal ventromediana como consecuencia del disparo accidental de una barra de hierro usada para apisonar explosivos durante la construcción de una vía férrea: "Gage ya no era Gage".

Pero si este caso ocurrió en la Nueva Inglaterra de 1848 ¿por qué tardamos tanto tiempo en reconocer qué podía aportarnos para la comprensión de las funciones del lóbulo frontal? Seguramente parte de la respuesta tenga que ver con la fuerza que ha tenido la búsqueda de la localización discreta de una función específica en estas áreas. El caso de Gage enseña la necesidad de reformular nuestras nociones sobre lo que hace el cerebro si queremos comprender lo que sucede en pacientes aquejados por lesiones en las áreas "silenciosas" de la corteza. Estas zonas y otras aledañas a ellas (la corteza límbica y grandes zonas de la corteza parieto-temporo-occipital) fueron consideradas como silenciosas por cuenta de la dificultad que existía para atribuirles

una función específica utilizando los métodos que habían resultado exitosos para hacerlo con zonas como la corteza somatosensorial o motora primarias. Si bien hoy encontramos que esta categorización parece haberse ampliado al considerarlas como "dedicadas casi por completo a la integración de los datos que llegan a través de las diversas áreas sensoriales primarias y secundarias así como a la transferencia de información... lo que define su función supramodal", estas categorías de todos modos no resultan más sustantivas que las que le precedieron.

Es difícil precisar en qué momento emerge el concepto de función ejecutiva, pero desde 1992 es posible encontrar textos en español que se refieren al tema. Esta función ejecutiva, definida en términos sobretodo de la capacidad de adecuarse a contextos, de modo que resulte exitoso planificar, anticipar y ejecutar acciones en concordancia con las reglas implícitas que gobiernan el contexto,





no sólo ha dado lugar a una serie de indagaciones sobre cómo se ve afectada en una serie de trastornos que hoy comenzamos a comprender como patologías del desarrollo, sino que ha sufrido una reciente reformulación, de modo que en lugar de "función ejecutiva" hoy se habla del "cerebro ejecutivo". Tales serán los alcances de esta nueva re-formulación que en palabras de Oliver Sacks esta región del cerebro "aporta los rasgos que nos hacen verdaderamente humanos".

Si esta bella aseveración resulta cierta estaríamos frente a la necesidad de tratar de desentrañar la forma como se inscribe "el sentido de humanidad" en la biología del cerebro, y cabría entonces preguntarnos ¿dependerá de la genética o del ambiente? ¿Cómo se construye, se modifica o se altera durante el desarrollo? ¿Es modificable por las intervenciones educativas o médicas? Preguntas todas que a mi modo de entender nos ponen en la frontera de las grandes indagaciones filosóficas. De todos modos es necesario reconocer que al referirnos a la "función ejecutiva" como un algo concreto y tangible sólo podemos hacerlo en el sentido estricto en el cual resulta posible: como algo que falta cuando se producen lesiones en ciertas áreas de la corteza frontal y que tiene efectos devastadores sobre la individualidad y las posibilidades de socialización de un individuo.

Los estudios clásicos sobre la antropología del juego realizados por Roger Callois caracterizan por lo menos cuatro modalidades de juego que resisten un examen transcultural como para poder achacarles un carácter universal: los juegos de azar, los juegos de mimesis, los juegos de vértigo y los juegos de antagonismo. ¿Detrás de este pretendido carácter universal existirá un fundamento profundo de tipo biológico?

Ésa es precisamente la hipótesis que me propongo indagar, pero introduciendo una modificación en la pregunta. Quiero que nos preguntemos si ¿serán los juegos un instrumento adecuado para evaluar la función ejecutiva? Examinemos los pros y los contras de una respuesta afirmativa. En primer lugar las demandas de cada una de las cuatro versiones de juego que hemos aceptado no son las mismas. Tanto los juegos de azar como los de vértigo demandan una suerte de "entrega" por parte de quien los juega. Entregarnos al resultado incontrolable de la suerte o a los resultados de la perturbación voluntaria de la percepción; entrega que algunos autores identifican con la posibilidad de gozar de los limitados espacios de libertad que admiten las rígidas normas de una cultura hegemónica centrada en la eficiencia y la competencia.

En cambio los juegos de antagonismo implican la aceptación de unas reglas que tienen como propósito limitar la intervención del azar, disminuir las ventajas naturales entre unos y otros contendientes y propiciar que el resultado que se obtenga sea



fruto de la aptitud, la destreza, la inteligencia o de una apropiada mezcla de las tres. Es obvio que si se tratara de evaluar la

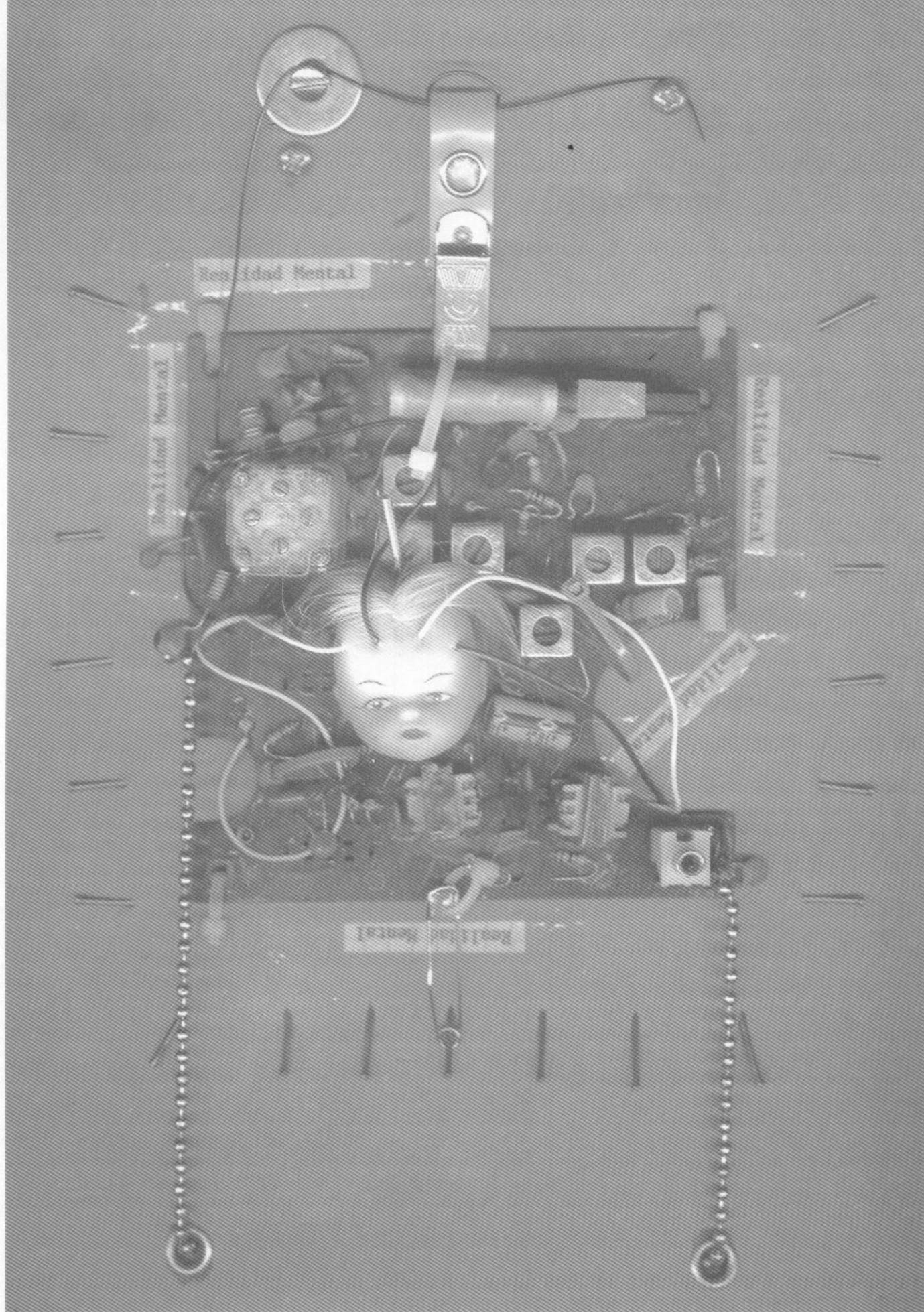
función ejecutiva deberíamos recurrir a intentarlo en el contexto de los juegos de antagonismo. Pero ¿en cuál? Los deportes exigen una aptitud y una actitud física casi innatas que son susceptibles de ser optimizadas mediante el entrenamiento y que a pesar de ser más o menos homogéneas entre los niños en edad pre-escolar, no pueden considerarse como un rasgo común a todos; mucho menos si se trata de escolares, preadolescentes y adolescentes.

Los juegos de rol despiertan tal cantidad de sospechas sobre su potencialidad adictiva, por cierto nunca probada, y están tan circunscritos a grupos que por edad, afinidad cultural y estrato socio-económico pueden darse el tiempo de extenderlos tal y como lo exigen, que no sólo por su naturaleza escapan a una observación por fuera de los métodos contemporáneos de la Sociología sino que cualquier observación que se haga sobre ellos resulta difícilmente extrapolable a los ámbitos que tienen que ver con el propósito de este artículo.

¿Qué es lo que resulta tan atractivo de los juegos de antagonismo y cuál es su conexión probable con la función ejecutiva? Cualquiera que haya participado en un juego de esta naturaleza, y todos alguna vez lo hemos hecho o lo continuamos haciendo, sabe que para ganar una contienda se requiere por lo menos conocer los propósitos, haber interiorizado las limitaciones que las reglas imponen, anticipar las decisiones del antagonista y las propias, prever las consecuencias de las acciones de uno y otro y sobretodo contar con la posibilidad de replantear las estrategias en la medida que el desarrollo del juego exija adecuaciones a un contexto, si no nuevo, por lo menos diferente del original. Es evidente que estas demandas están muy cercanas al núcleo de lo que consideramos como faltante cuando se lesionan ciertas zonas de la corteza frontal. Pero, ¿pueden organizarse las demandas del juego de antagonismo al punto de servir como método de evaluación del desarrollo de la función ejecutiva en el niño y en el adolescente? Es probable que sí. Examinemos el desarrollo de la llamada Teoría de Juegos; estoy convencido que puede servir para que vislumbremos un camino para hacer aquello.

La Teoría de Juegos se ha desarrollado en el ámbito de la Economía. A partir de planteamientos sencillos como el llamado "dilema del prisionero", numerosos estudiosos han sido capaces de forjar un sistema con posibilidades explicativas sobre el desarrollo de las conductas básicas del comercio sin apelar a justificarlas apelando a superestructuras de corte ideológico; estos teóricos han llegado a un acercamiento importante a la explicación de cómo surge el comportamiento mutuamente cooperativo entre agentes no-altruistas.





El dilema original plantea las posibilidades con las que cuenta un sujeto culpable de un delito cuando es arrestado en compañía de un cómplice y, al ser interrogado por un funcionario judicial, éste le ofrece la alternativa de delatar a su cómplice y ser inmediatamente liberado. En tal caso el cómplice será castigado con cinco años de prisión. Si no lo traiciona y éste sí lo hace, será él quien reciba los cinco años de prisión. En caso de una traición mutua cada uno de ellos recibirá tres años de prisión y en el caso de no delatarse ninguno de los dos la pena será de tan sólo un año para cada uno. La decisión no es fácil puesto que al no poderse comunicar entre sí la mayor probabilidad se desplaza hacia la mutua delación, lo cual genera una solución de equilibrio que no es la mejor ni para cada uno, ni para los dos.

Este sencillo desafío ha venido modificándose, primero permitiendo la comunicación entre los reos y después permitiendo la posibilidad de aceptar o rechazar los asociados de un modo iterativo, al punto que el seguimiento de la iteración ha mostrado cómo sería posible la cooperación entre generaciones sucesivas de comerciantes virtuales en el llamado *Trade Network Game*.

Pero aparte de las evidentes connotaciones que tendría para analizar la emergencia de comportamientos sociales "civilizados", ¿qué nos aporta esta aventura intelectual en nuestro propósito original? Me atreveré a señalar varias conexiones. Primero, nos hace caer en cuenta que en los rasgos propios de lo que hoy llamamos función ejecutiva seguramente subyacen las herramientas necesarias para cooperar con los otros, los semejantes, en situaciones que ameritan la toma de decisiones en el marco de estrategias que buscan la conveniencia individual. Segundo, surge la posibilidad de analizar la cooperación con otros, incluso desconociendo los demás elementos (emoción, memoria y regulación biológica) que constituyen la armazón básica de la razón humana. Tercero, que la iteración es la base para la construcción de estrategias exitosas de cooperación; para nuestros propósitos podríamos asimilarla a la experiencia humana.

Aprovechando los conceptos derivados de la Teoría de Juegos es posible considerar la posibilidad de simplificar el análisis de los juegos de antagonismo, que a primera vista pueden llegar a parecerse incluso confusos. Nociones como *jugadores* (los individuos que toman decisiones tratando de obtener el mejor resultado posible), *acción* (una de las opciones disponibles en un momento dado), *información* (el conocimiento de la historia del juego), *estrategia* (el conjunto de acciones disponibles en cada momento del juego según la información), *recompensa* (la utilidad o beneficio que derivan los jugadores de completar el juego), *resultado* (las conclusiones que se obtienen una vez el juego se ha jugado) y *equilibrio* (un perfil de estrategias integrado simultáneamente por la mejor estrategia para cada uno de los jugadores) seguramente puedan usarse como herramientas para conducir un análisis que nos permita vislumbrar cómo cada uno de los jugadores utiliza sus

recursos neurales (su "cerebro ejecutivo") para incorporarse al "estilo cognitivo" que cada uno de estos juegos demanda.

El juego humano resulta complejo sobretodo porque se trata de una actividad social. Los juegos de antagonismo se conciben, se desarrollan, se ejecutan y se regulan *entre* humanos. El desarrollo de normas, rituales y usos distintos al aprestamiento motor ponen de manifiesto que en ellos existe una búsqueda de sentido propia de lo humano. Y no me refiero aquí al *sentido*, tan característico del humanismo existencialista. Me refiero a que tal y como lo reconocen sus estudiosos, el juego humano contribuye a moldear la cultura, ese contexto simbólico compartido en el cual resulta posible la construcción de la sociedad.

Si a contracorriente de los altruismos humanistas implícitos en los determinismos ideológicos de las escuelas sociológicas y económicas previas al derrumbe del comunismo soviético, y de mano de la Teoría de Juegos, pensamos en un fundamento no-altruista para la cooperación entre sujetos económicos ¿no será posible afirmar que lo que hoy conocemos como función ejecutiva constituye la huella evolutiva que ha venido dejando la iteración entre humanos, al punto de poder concebirla, de mano de Elkohonom Goldberg, como aquella tarea cerebral sin la cual la civilización no podría haber emergido? Si tal especulación es admisible, entonces también lo es que probablemente nos hallamos en el umbral de comprender las herramientas neurales que dan lugar a nuestra percepción de la complejidad; es decir, estaríamos a las puertas de comprender los fundamentos del *sentido común*.

Por eso no resulta impensable que, tal como sucede a otros niveles en el Sistema Nervioso, el desarrollo se acompañe de una reconstrucción de patrones de conectividad evolutivamente eficientes que para afirmarse en cada individuo necesitan de "enfrentarse" con los desafíos de la realidad histórica de ese mismo individuo. Resulta pues posible proponer que en los juegos de antagonismo se encuentran los ingredientes necesarios para sacar a flote lo mejor de esas disposiciones cerebrales heredadas. Siguiendo a Goldberg, es posible aseverar que si bien ciertos "estilos cognitivos" tendrán un mejor desempeño en estos juegos, al compararlos con otros, se puede proponer que ese mismo desempeño, sea cual fuese, puede constituirse en un verdadero revelador de cómo viene madurando la función ejecutiva. Por simple lectura en espejo de aquello que nos han enseñado las patologías del desarrollo que exhiben alteraciones en la evaluación de la función ejecutiva, puede también proponerse que esta maduración a su vez será un buen reflejo de cómo viene realizándose la conectividad en las zonas del cerebro que tradicionalmente se nos antojaban como silenciosas.

Este artículo es una versión preparada especialmente para esta revista de Neurodesarrollo, juego y función ejecutiva, capítulo del mismo autor en Zuluaga, J. A. 2001. Neurodesarrollo y estimulación. Bogotá: Editorial Médica Panamericana.



Reflexiones y realidades

Red POP 10 años

Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe
Secretaría ejecutiva

Programa Explora-Conicyt, Chile

Centro de Ciencias Explora, México

Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina

Museu de Ciência da Universidade de Lisboa, Portugal

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

Universum, Universidad Nacional Autónoma de México

Departamento de Psicología Evolutiva y Educación Universidad de Sevilla, España

Museo de Ciencia y Técnica, Argentina

Papalote Museo del Niño, México

Museu de Astronomia e Ciências Afins MAST, Brasil

Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Santa Fe CERIDE, Argentina

Agencia Universitaria de Periodismo Científico de la Universidad del Valle AUPEC, Colombia

Museo de los Niños de Caracas, Venezuela

Asociación Española de Periodismo Científico

Museo de Historia de las Ciencias Carlos J. Finlay, Cuba

Museo de Ciencia y Tecnología de Guatemala

Programa Mundo Nuevo, Universidad Nacional de la Plata, Argentina



Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias



El Taller de Re-Creación

COHETES

Los cohetes tienen su origen en la invención de la pólvora por parte de los chinos; es decir, no se tiene un dato exacto de la fecha de su invención. Inicialmente los cohetes fueron utilizados en los fuegos artificiales que los chinos usaban en sus ceremonias y festejos, pero era también inevitable su uso para fines de guerra al ser utilizados como misiles para quemar aldeas enemigas. El primer registro del uso de los cohetes data del año 1806 cuando los británicos los utilizaron contra Napoleón. Los cohetes eran muy inexactos, y su uso declinó para mejora de la artillería. Sin embargo, se vendieron cohetes comerciales para utilizarse en los barcos, con el fin de enviar una cuerda a tierra en caso de naufragio.

Los cohetes, todavía, son la única forma verosímil de alcanzar el espacio exterior. Un visionario que se dio cuenta de esto fue Konstantin Tsiolkovsky (1857-1935), un maestro ruso que impulsó con entusiasmo los vuelos espaciales y escribió libros sobre el asunto, antes de que la idea recibiera una estimación seria.

Otro fue el joven estadounidense Robert Hutchins Goddard (1882-1945), quien estando en la casa de unos amigos el 19 de octubre de 1899 se subió a un viejo cerezo para podar las ramas viejas. En lugar de eso, comenzó a soñar:

"Era una de esas bellas tardes tranquilas y coloridas que tenemos en octubre en Nueva Inglaterra y cuando miré hacia los campos del





este imaginé lo bello que sería hacer un aparato que tuviera la posibilidad de elevarse hacia Marte, y cómo se vería a pequeña escala, si se enviara desde el prado a mis pies”.

Fue cuando el joven Goddard decidió perseguir la idea de los vuelos espaciales. Posterior a esta decisión se realizaron grandes avances de muchísima gente que, al igual que Goddard, tuvo un sueño e hizo todo lo posible para hacerlo realidad. Gracias a estas personas es que actualmente podemos soñar con conocer nuestro universo.

¿CÓMO FUNCIONA UN COHETE?

El centro de gravedad (CG) de un objeto es el punto en el cual el objeto puede estar equilibrado. Si has probado a equilibrar una escoba sobre la palma de tu mano, sabes que el truco es colocar tu mano bajo el centro de gravedad y para lograrlo debes moverte a medida que el CG lo hace.

Un bastón ligero con dos bolas de igual peso en sus extremos tiene, obviamente, su CG en el medio. Cuando una bola tiene un peso doble de la otra, la distancia del CG a la bola más liviana, será el doble que la distancia del CG a la bola más pesada.

Imaginate ahora que las dos bolas tienen un resorte comprimido entre ellas. Aunque las bolas están separadas su CG estará en la línea que las conecta.

Cuando el resorte se expande empuja hacia fuera las bolas, haciendo que para cada incremento en la velocidad de la bola pesada la ligera aumente el doble, y por tanto la distancia cubierta es el doble de la que cubre la bola mayor. Lo importante es que, independientemente el tiempo que pase, el centro de gravedad continuará en el mismo punto.

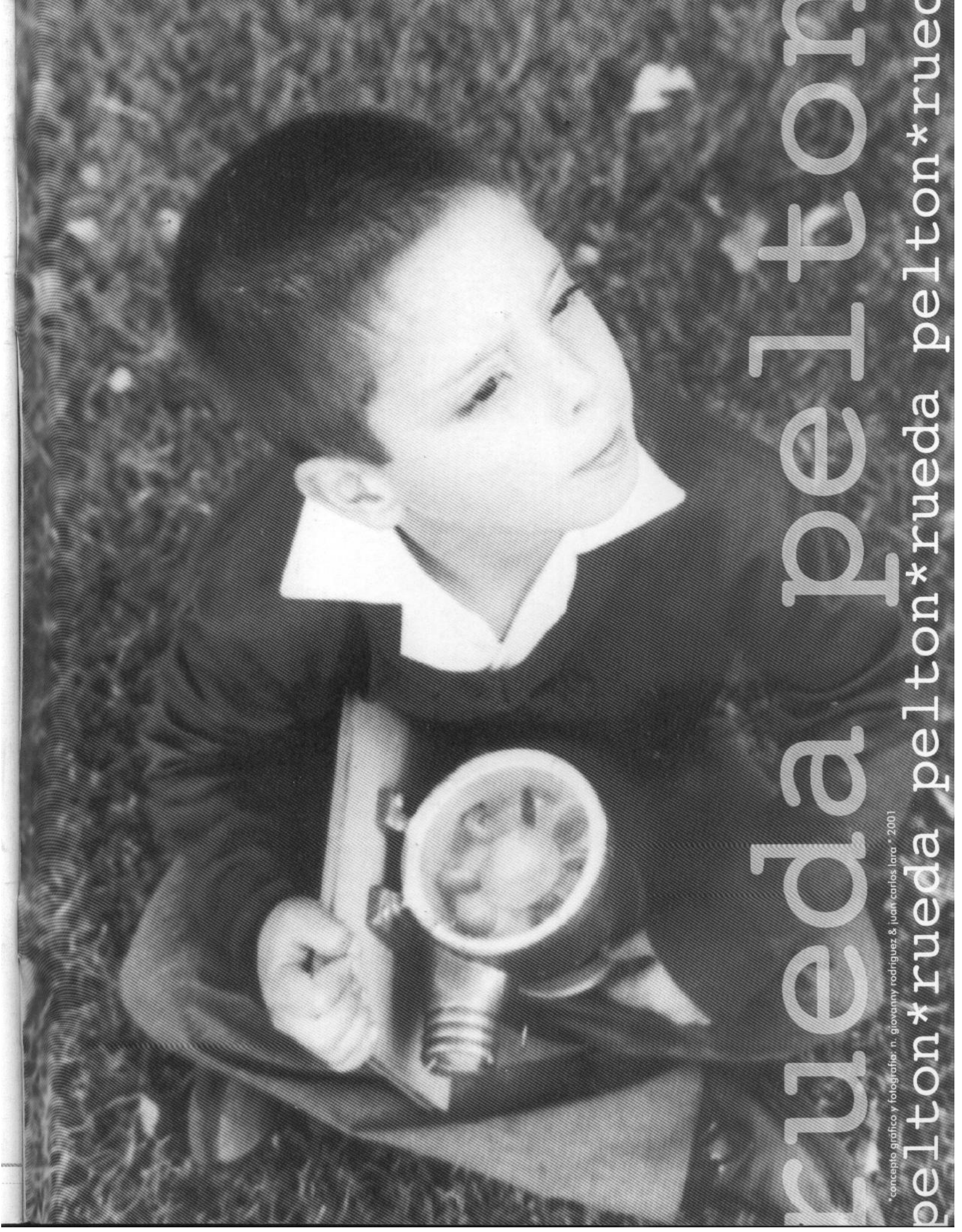
Cuando un astronauta flota en el espacio no puede cambiar su posición sin, por ejemplo, apoyarse contra su nave o arrojar una herramienta pesada en una dirección, (gracias a lo cual el astronauta podría moverse en la dirección opuesta); en ambos casos el centro de gravedad permanecerá en el mismo lugar. El centro de gravedad no puede ser movido sin ayuda exterior.

Con una botella de oxígeno comprimido se consigue el mismo resultado, debido a la expulsión de un chorro de gas. Un cohete hace lo mismo, excepto que se sustituye el chorro de gas por uno mucho más rápido producido por la explosión de algún combustible apropiado.

AERODINÁMICA DE LOS COHETES

Para la estabilidad de un cohete es importante tener en cuenta dos aspectos fundamentales: primero que todo, la masa del cohete debe estar principalmente en la parte de atrás, pues la parte más liviana va a adquirir mayor velocidad que la más pesada y entonces el cohete tenderá a dar la vuelta. De otro lado, como la parte más pesada está atrás tratará de girar en círculos, haciendo que el cohete describa un cono. Para evitar esto se incluye en el diseño de los cohetes unos alerones o *flaps* que estabilizan el movimiento, permitiendo un viaje más seguro.

Es por esta razón que el combustible del cohete va ubicado en la parte de atrás, ya que aquél es lo que más pesa en la nave; y siempre veremos que en la cola del cohete hay por lo general cuatro alerones que estabilizan la trayectoria mientras el cohete sale de la atmósfera.



rueda pelton

*concepto gráfico y fotografía: n. giovanny rodríguez & juan carlos lara. 2001

pelton*rueda pelton*rueda pelton*rueda pelton*rueda



Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias

* Teléfono: 316 5413 * Telefax: 316 5441


* Conmutador: 316 5000 extensiones: 11852 a 11858

* Apartado Aéreo: 59541 de Bogotá, Colombia

* Correos electrónicos: mludus@yahoo.com

museoludica@mluduspop.org

<http://www.mluduspop.org>



Museo
de la
Ciencia
y el
Juego