

Museolúdica

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

Revistas N° 14-15 Vol. 8 2005 ISSN 0124-695X



Contenido

4

Editorial

6

Algunos apuntes relativos al problema de la investigación

10

Las visitas guiadas en los museos de ciencias

24

Gestión de museos e indicadores

31

El público y los museos de ciencias

39

Investigación cualitativa en museos de ciencia





La popularización de la Ciencia y la formación del ciudadano

50

Un Museo interactivo para la Amazonia colombiana

60

Escuela Latinoamericana de Museología de las Ciencias

66

Jugando con imanes y brújulas

70

Noticias

74

DIRECTOR

Julián Betancourt

COMITÉ EDITORIAL

Miguel Martínez

Julián Betancourt

María Cristina Ruiz

AUTORES

Carlo Federici

Carmen Sánchez Mora

Catalina Nagy Patiño

Hector G. Riveros

DISEÑO, DIAGRAMACIÓN E ILUSTRACIÓN

Camilo Avila

María Cristina Ruiz

CORRECCIÓN ESTILO

Fernando Salamanca Roza

IMPRESIÓN

Panamericana Formas e Impresos

Julián Betancourt

María Cristina Ruiz

Fabio Buriticá Bermeo

María Barrera

Leonardo Montealegre



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

RECTOR

Ramón Fayad Nafah

VICERRECTOR DE SEDE BOGOTÁ

Fernando Viviescas Monsalve

DECANO FACULTAD DE CIENCIAS

Moises Wasserman Lerner



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, sede Bogotá.

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.

Conmutador: 3165000 Ext. 11852 a 11857

Teléfono: 3165413 - Telefax: 3165441

mludus@yahoo.com

mluduspop@yahoo.com

http://www.mluduspop.org

Bogotá, Colombia

2005

Carlo Federici Casa

Se iniciaba el 2005, cuando el 22 de enero falleció el profesor Carlo Federici Casa a la edad de 98 años. El profesor Federici llegó a Colombia el 8 de abril de 1948 siendo un miembro prominente de la emigración europea de la posguerra que vino al país. Desde su llegada se unió a la Universidad Nacional de Colombia, en donde empezó una fecunda labor que tocó tanto las ciencias naturales, como las sociales. Pero fueron sus esfuerzos en el campo de la Matemática, los que contribuyeron a su institucionalización en el Alma Mater y en el país y a la formación de varias generaciones de profesionales en el área.

El profesor Federici fue esencialmente un gran humanista y educador. Hombre de gran generosidad, influyó en diferentes generaciones de científicos y educadores a través de su pensamiento y posteriormente a través de lo que se ha denominado el Grupo Federici, cuya producción ha tenido gran influencia en el movimiento pedagógico colombiano.

Hasta sus últimos días el profesor Federici recibió a personas y grupos de intelectuales de todas las edades y disciplinas con quienes frecuentemente tuvo un intercambio de ideas y afecto. Esta actividad fue sustantiva para él y a través de ella se reunieron muchas personas para reflexionar sobre temas de ciencias, epistemología, filosofía y educación.

Fue la reflexión y su proyección intelectual, ambas fundamentadas en valores humanos, lo que caracterizó y configuró su vida, constituyéndose en una profunda vivencia, de ahí que afirmara: "En este saber he creído, de este saber he vivido".

Carlo Federici Casa, Maestro de Maestros, su memoria y ejemplo son inspiradores para todos nosotros y para las nuevas generaciones.

En su honor y para continuar divulgando su obra, en esta edición publicamos el escrito "Algunos apuntes relativos al problema de la investigación".

Fundación Alejandro Ángel Escobar y Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, A.C.A.C.

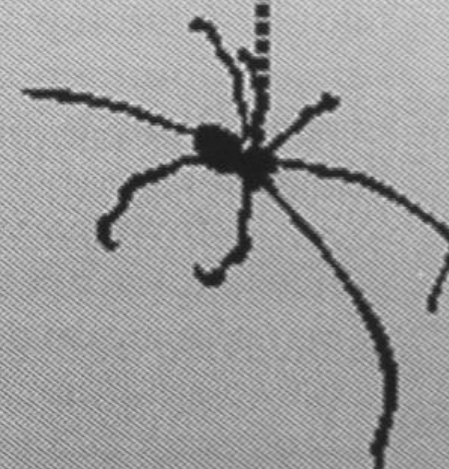
El 2005 deparó algunos momentos especiales: los 50 años de la Fundación Alejandro Ángel Escobar y los 35 años de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia.

Con la entrega de 50 Premios de Ciencias, la Fundación ha cumplido un notable papel que ha contribuido al reconocimiento social y a la institucionalización de la ciencia en Colombia, que son características básicas de los procesos de apropiación que hace una sociedad de conocimiento racional. Ha sido precisamente en el campo de la apropiación social de la ciencia, término tan mal utilizado en nuestro país, en el cual se encuentra la enorme contribución de la Fundación.

Gracias a la lucidez de don Alejandro Ángel Escobar (q.e.p.d.) quien destinó gran parte de su fortuna para establecer los Premios de Ciencia y Beneficencia y al tesón de su esposa doña Ángela Restrepo (q.e.p.d.) quien continuó el esfuerzo de don Alejandro, que hoy tenemos una Fundación sólida y el Premio de Ciencias más importante y prestigioso del país. Para Camila Restrepo, actual presidenta de la Fundación, y Sonia Cárdenas, su secretaria ejecutiva, nuestras emotivas felicitaciones y el deseo para que la Fundación continúe acompañando al país por muchos, muchos años.

Otro esfuerzo notable ha sido el de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, basta mencionar que Expociencia, la Convención Científica Nacional y la revista Investigación y Ciencia han logrado consolidarse en un medio que, como el nuestro, no ha sido favorable a la investigación, al desarrollo científico y a su divulgación. Para Eduardo Posada, su presidente, y Carmen Helena Carvajal, su directora ejecutiva, nuestras felicitaciones y voces de aliento para que continúen en ese empeño.

En los 90 Red de Pequeños Museos



Algunos apuntes relativos al problema de la investigación*

Carlo Federici Casa

1. Investigación y apropiación

La investigación (de *vestigium*= traza, huella,...) se puede definir como el proceso de apropiación del objeto por parte del sujeto. Aquí se presenta ya un problema: ¿Qué es información?, o mejor, ¿Cuándo es que "algo" es una información?

también se presenta un problema: ¿Qué es significación?

2. Sujeto-Objeto, Comunidad-mundo

El sujeto hay que entenderlo como parte de una comunidad (grupo) para la cual el objeto considerado (por el sujeto) tiene, de una u otra manera, significación, lo que puede expresarse también diciendo que "el objeto pertenece al mundo de la comunidad".

En lo anterior, aunque no aparezcan las palabras, están implícitos los conceptos, fundamentales en investigación, de intersubjetividad y de interdisciplinariedad y la necesaria articulación del saber. Aquí

3. Metabolismo y metabolismo informacional

Mientras en el animal la "investigación" surge como subciclo del ciclo de satisfacción-insatisfacción, metabólica o sexual, en el hombre se vuelve un ciclo autónomo, lo que significa independiente, de satisfacción-insatisfacción informacional (acción diferida).

Esto explica una afirmación de Ruyer (Ruyer, 1946): en el animal el cerebro trabaja para el cuerpo, mientras que en el hombre es el cuerpo el que trabaja para el cerebro. La emersión, en el hombre, de tal ciclo o subciclo, es debida al hecho de que éste es una especie animal incompleta y que por este motivo tienta eternamente en lo desconocido.

En efecto, para el hombre toda conquista lograda siempre es sólo comienzo: lo alcanzado lo deja insatisfecho. Lo anterior se encuentra expresado en la Filosofía del



*Publicado con autorización de la familia Federici, tomado del libro *En este saber he creído, de este saber he vivido*. Escritos del profesor Carlo Federici Casa sobre ciencia, matemáticas y docencia. Granés S, José; Caicedo Luz Marina; Editores. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. 2002.

no de Bachelard (Bachelard, 1940) y, por otra parte, se diría que se vuelve a través del estudio de la ciencia.

Y ahí surge un problema básico: el cambio ¿satisface alguna ley?

4. Institucionalización y burocratización

De lo dicho en 2, se desprende que la investigación es un proceso que se va realizando dentro de una relación cuaternaria: sujeto-objeto-comunidad-mundo y por tanto, se puede inferir que antes o después se hace necesaria la institucionalización de la misma.

5. Causa, motivo y sobredeterminantes

Aunque es evidente que el primer determinante de una investigación es el fracaso, no siempre se piensa que este último es precisamente el impulso interior, el deseo que hace del hombre un investigador: el motivo.

Pero, además de la causa y del motivo, es conveniente aclarar que la investigación, precisamente por ser un proceso que se desarrolla en la relación cuaternaria sujeto-objeto-comunidad-mundo, tiene que ser, o es, condicionada, o mejor sobredeterminada, por los factores político, económico, filosófico, ideológico, etc.

Los resultados pueden ser neutrales, aunque no siempre lo sean.

Piénsese, nada más, en la paradoja del padre Saccheri (Smith, 1975): que quiere demostrar que la euclidea es la mejor geometría posible y con sus investigaciones abre las puertas a las geometrías lobacheskiana y riemanniana, o en la controversia sobre la biogénesis iniciada en el carteo Needham-Spallanzani y determinada ¡Solo aparentemente! con el de Pouchet-Pasteur.

6. Interdisciplinarietà

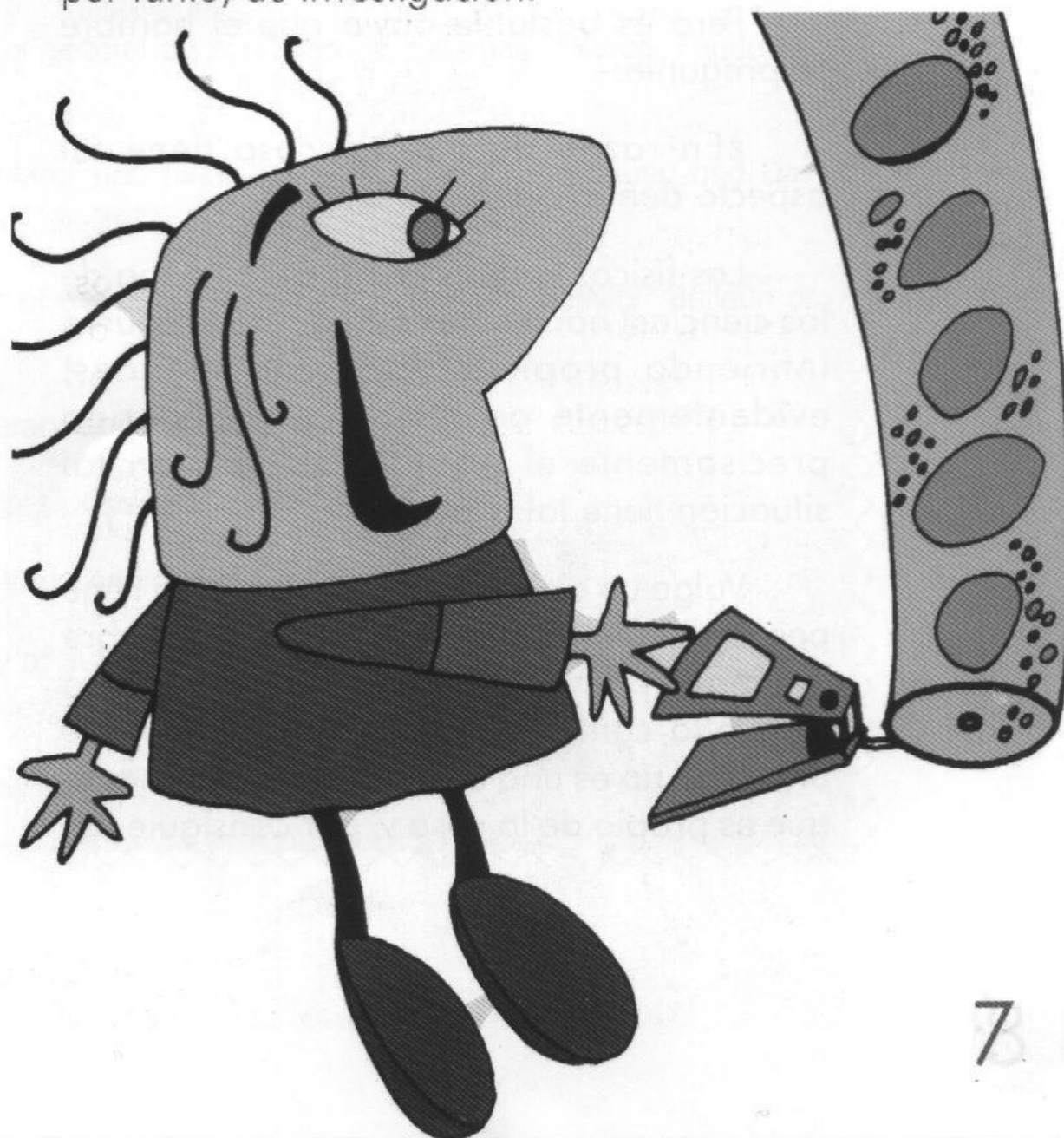
Dado que la investigación es un proceso (de apropiación) que se desarrolla dentro de la relación cuaternaria sujeto-objeto-comunidad-mundo, y que la misma (investigación) no puede tener por finalidad sino el bienestar de la comunidad, y por ende el de la humanidad, es dable pensar que las investigaciones en las ciencias particulares tienen que estar ligadas entre sí, aunque algunas de manera más fuerte que otras.

Por consiguiente, el trabajo de investigación debe ser hoy, más que nunca, un trabajo de fuerzas convergentes, de interdisciplinarietà.

Es este punto, también, se presenta un problema: establecer cuál es, o cuáles son los criterios de convergencia, e igualmente está presente la necesidad de encontrar y hacer explícita una articulación del conocer.

7. Niveles de Investigación

Para quien se dedica a la investigación es necesario tomar clara conciencia de que existen diferentes niveles de conocimiento y, por tanto, de investigación.



Un primer nivel de conocimiento es el cotidiano, al que técnicamente lo queremos llamar "aspectual". En este nivel nos contentamos con la apariencia, con el aspecto de las cosas, sea éste el estático (cualidades), sea el dinámico (comportamiento y conductas).

En un segundo nivel, ya reflexivo, nos damos cuenta de que el aspecto (de una cosa) depende de las circunstancias, de la situación, de las condiciones del contorno, de las condiciones del momento, del contexto ("una esmeralda es verde si hay luz blanca que la ilumina", lo que significa que la esmeralda no es verde, sino que así aparece). Lo anterior lo podemos enunciar muy apretadamente en forma de la ecuación:

aspecto = función (contexto),

ecuación que llamaremos "de Watson" (Lewin y Sakuma, 1925) por el hecho de que este autor escribió parecido:

respuesta = función (estímulo).

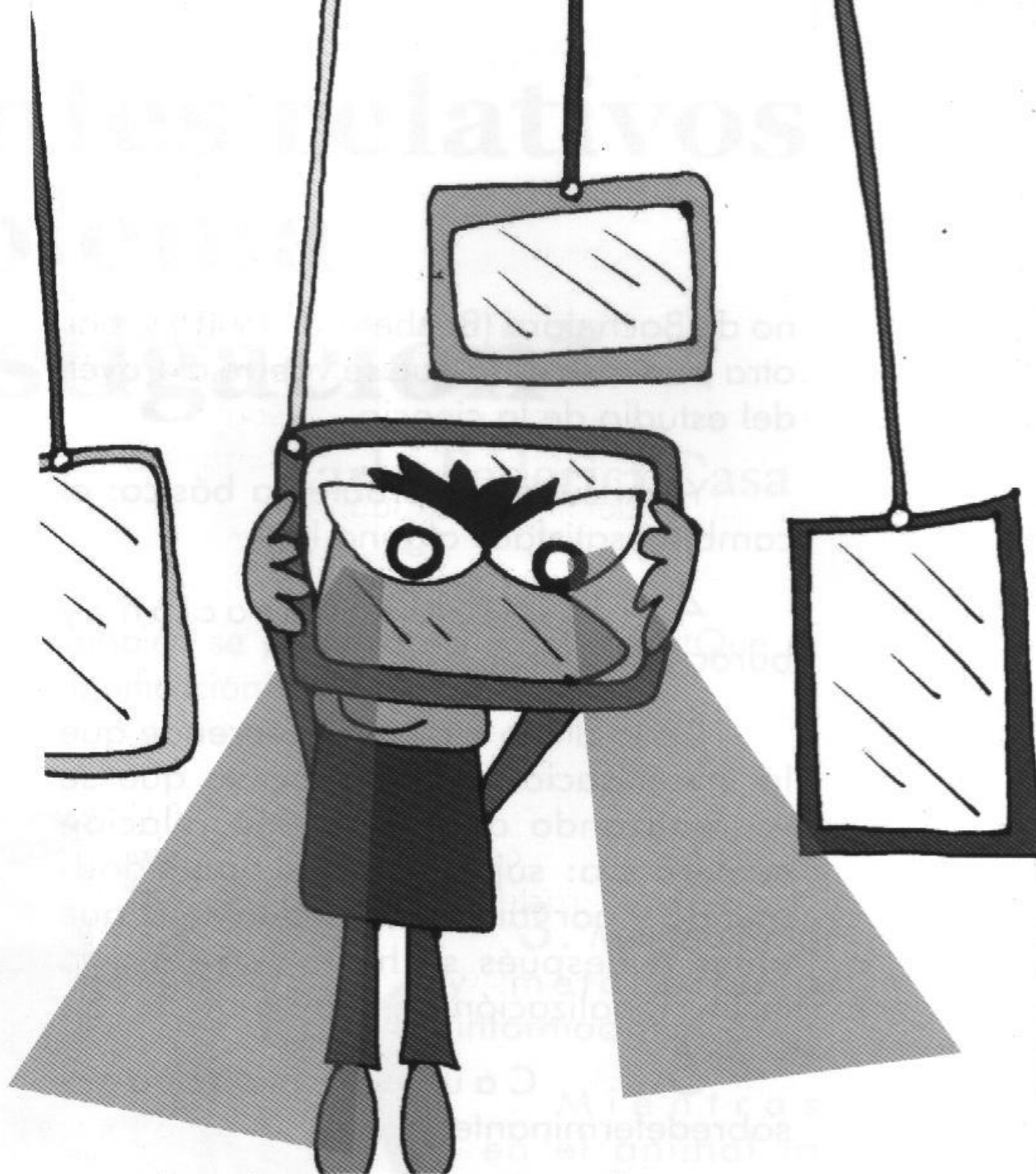
El nivel que precede lo vamos a llamar "contextual".

Pero es bastante obvio que el hombre se pregunte:

¿En razón de qué tal cosa tiene tal aspecto dentro de tal contexto?

Los físicos (y la física no es la última de las ciencias) han contestado a esta pregunta infiriendo propiedades o capacidades, evidentemente ocultas, que explicarían precisamente el porqué tal cosa en tal situación tiene tal aspecto.

Valga un ejemplo: una misma cosa tiene pesos diferentes según se encuentre sobre la Tierra (primer contexto) o sobre la Luna (segundo contexto), y por tanto el peso de una cosa no es una cualidad de la misma; lo que es propio de la cosa y, por consiguiente,



es un invariante con respecto al contexto, es su capacidad inercial o, brevemente, su masa.

Este nivel lo llamamos "esencial" porque queremos llamar "esencia" al conjunto de los invariantes (o casi) de las capacidades o propiedades de la misma. Lo anterior permite escribir la ecuación.

aspecto = función (contexto con esencia), que la llamamos "de Lewin" (Watson, 1913) con el fin de recordar que este enunció:

conducta = función (medio ambiente, persona).

Finalmente, hay que considerar un cuarto, y tal vez último, nivel de investigación.

En el primero la cosa, el objeto, es abstraído (en el sentido etimológico de la palabra y justamente considerado negativo) del contexto.

En el segundo, se remedia precisamente este error y se considera la cosa como un transformador pero sin que importe el cómo está hecho: es la famosa caja negra u opaca y cerrada de von Neumann (von Neumann, 1951).

En el tercero, se puede parangonar la cosa a una caja translúcida aunque siga cerrada, que permite adivinar sombras (las propiedades) que explicarían la manera de funcionar del transformador.

En el cuarto nivel, se sigue considerando la cosa como una caja... pero abierta, que deja "ver" las cositas que contiene (que la forman, mejor dicho: cuyo conjunto se puede llamar "la sustancia") y las relaciones que ligan entre sí las cositas para formar la cosa, relaciones cuyo conjunto se acostumbra a llamar "la estructura" de la cosa.

Entonces, toda cosa se debe ver finalmente como un sistema constituido por

cierta sustancia (los componentes) organizada por ciertas relaciones (la estructura). No creo que éste sea el momento de bosquejar una historia del concepto de sistema, pero sí considero que vale la pena indicar el ahincado esfuerzo que el biólogo von Bertalanffy (von Bertalanffy, 1976) desarrolló desde la década de 1920 para llegar a la teoría general de sistemas cuya fuerza unificadora y esclarecedora ha permitido avances sustanciales en sociología (Buckley, 1970), en psicología (Allport, 1962), en psiquiatría (Menninger, 1930), en economía (Lange, 1965), en neurología (McCulloch, 1943), etc.

REFERENCIAS

Allport, F.H., *Theories of Perception and the Concept of Structure; a review and critical analysis with an introduction to a dynamic-structural theory behaviour*. New York: John Wiley & Sons, 1962.

Bachelard, G., *La philosophie du Non*. París: Presses Universitaires de France, 1940.

Bertalanffy, *Teoría General de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Traducción Juan Almela. Fondo de Cultura Económica, 1976.

Buckley, W., *La sociología y la teoría moderna de los sistemas*. Buenos Aires: Amorrortu Editores. Traducción Anibal C. Leal, 1970.

Lange, O. R., *Los "todos" y las partes: una teoría general de conducta de sistemas*. México. Fondo de Cultura Económica, 1965.

Lewin, K., Sakuma, K., "Die Sehrichtung monokularer und binokulares Objekte bei Bewegung und Das Zustandekommen ves Tiefeneffektes" *Psychol. Forsch* 6 (298-357), 1925.

McCulloch, W. S., Pitts, W. H., "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity" *Bulletin of Mathematical Biophysics* 5, 1943.

Menninger, K.A., *The Human Mind*. New York: Literary Guild Of America, 1930.

Ruyer, R., *Element de Psycho-biologie*. París: Presses Universitaires de France, 1946.

Smith, W. *Dictionary of Scientific Biography*. New York. Addison & Wesley, 1975.

von Newmann, J., "The general and logical theory of automata" en *Cerebral Mechanisms in Behavior. The Hixon Symposium*. New York: Edit L.A.Jeffress. John Wiley, 1951.

Watson, J., "Psychology as behaviorist views it" *Psychol. Rev*, 20 (158-177), 1913.

Las visitas Guiadas en los museos de Ciencias

Carmen Sánchez Mora*

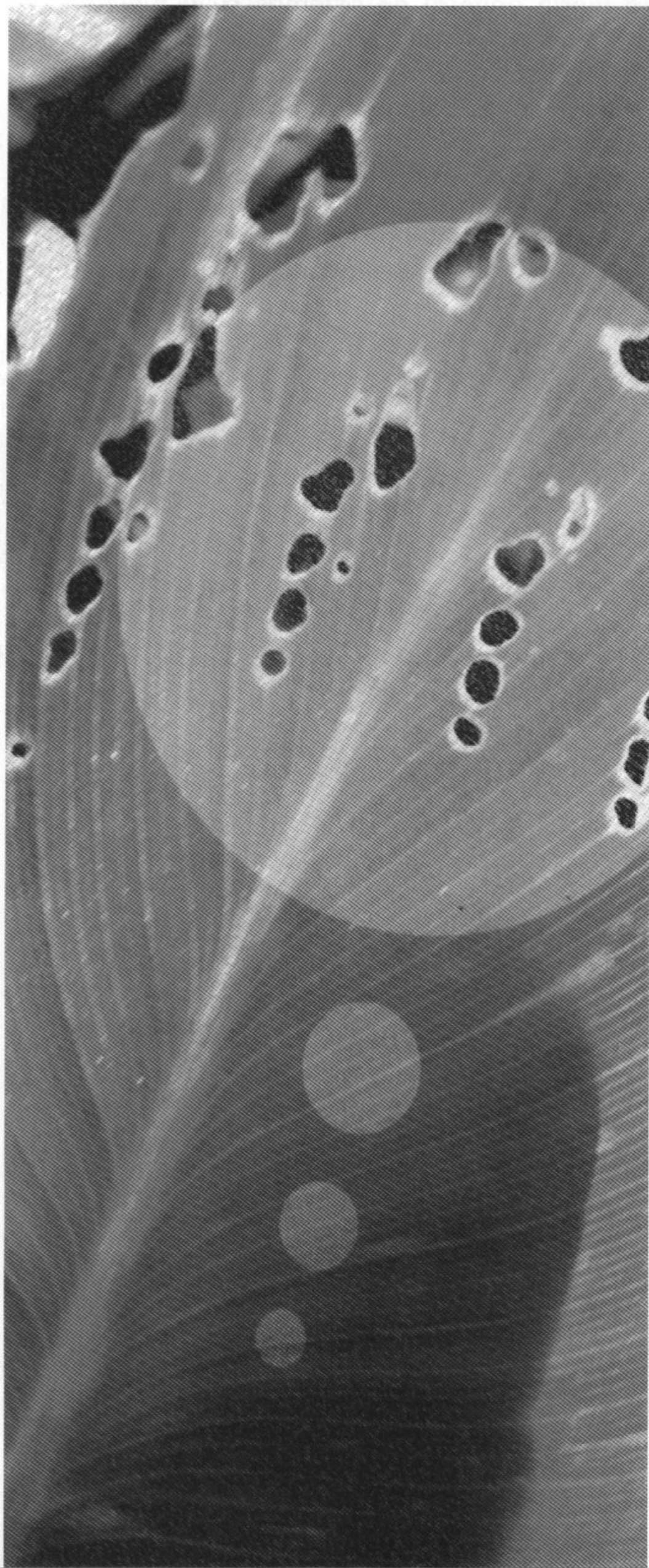
INTRODUCCIÓN

No hace mucho tiempo, los museos eran lugares donde se exponían versiones únicas sobre variados temas, resultado de la experiencia de los especialistas. Hoy en día, hay una tendencia creciente a que el visitante confronte interpretaciones y perspectivas diversas sobre las temáticas expuestas, al grado que ya no sólo se pretende que mire lo que se exhibe, sino que conozca los mecanismos a través de los cuales se producen los conocimientos. De esta manera, la visita se aleja de una mera observación pasiva y se encamina cada vez más hacia un proceso de cuestionamiento.

Al tiempo que se transforma la manera de considerar al museo, también se asume que éste tiene un objetivo didáctico que ha evolucionado de acuerdo a las teorías educativas vigentes, de manera que con el tiempo a los museos expositores rígidos, se han contrapuesto aquellos en los que se informa, experimenta y demuestra. Esto significa que ya no se considera que lo expuesto tenga como fin apoyar los temas escolares, o conocer una visión construida por otros sobre la historia o el arte, como antaño se hacía, sino que se busca que el visitante se convierta en un constructor de ideas.

De acuerdo con esta posición, cada vez se va dando más importancia al visitante individualizado, al que hay que

*Universum, Universidad
Nacional Autónoma de México



enseñar a observar para que con ello logre descubrir, analizar e interpretar a su paso, según sus necesidades e intereses. Por esta razón, opina S. Alderoqui (1996)... *"Un museo no sólo debe ser mirado, sino debe ser vivido y para ser vivido será necesario acompañar al visitante a elegir aquello que desea comprender.."*

Coincidentalmente con esta nueva visión de los museos se presenta el surgimiento de los llamados museos y centros interactivos de ciencias, que en los últimos veinte años se han convertido en una posibilidad más de acercar la ciencia al público general. Este nuevo tipo de museos coincide, educativamente hablando, con la preocupación ya mencionada en otro tipo de museos como los de arte, historia o arqueología, que las ideas exhibidas y sometidas a cuestionamiento pasen a formar parte de la cultura de sus visitantes.

Los museos y centros de ciencia se enfrentan a un reto educativo mayor que el de sus congéneres, pues al construir sus exhibiciones en lugar de exponer objetos ya existentes, tienen que asegurarse que lo construido y exhibido, establezca una verdadera comunicación con sus visitantes. Sin embargo, la realidad muestra que en la mayoría de este tipo de museos cuando mucho, se logra que ocurra un diálogo entre el experto que comunica la idea científica y un visitante bastante versado en estos temas; pero el visitante común cuando mucho, lo que obtiene es un rato de diversión.

Bajo esta situación subyacen infinidad de explicaciones; una de las principales es el escaso trabajo multidisciplinario en la creación de equipos de museo, sumado a que se dejan de lado las necesidades de los visitantes reales o potenciales, especialmente en lo que se refiere a los componentes educativos afectivos y emocionales del aprendizaje que, hoy se sabe, también juegan un papel importante en el proceso. A pesar de ello, se ha visto que la comunicación entre el objeto creado y el visitante puede ser promovida, cuando un mediador conoce tanto los mensajes que el museo pretende transmitir a través de sus equipos, como las necesidades particulares de cada visitante.

Este mediador debe tener claros los objetivos de cada equipo y adecuar su discurso a las distintas edades, conocimientos e intereses de un público más variado y demandante. Suele ser común que además se desempeñe como facilitador en las visitas escolares, que demandan el abordaje de temas específicos con enfoques muy variados.

En ocasiones, para involucrar a los visitantes en la temática concreta de las exposiciones, el guía requiere experimentar con

nuevas vías de aproximación de manera que logre familiarizarlos con formas novedosas de lectura de los equipos exhibidos y por extensión, de la institución misma.

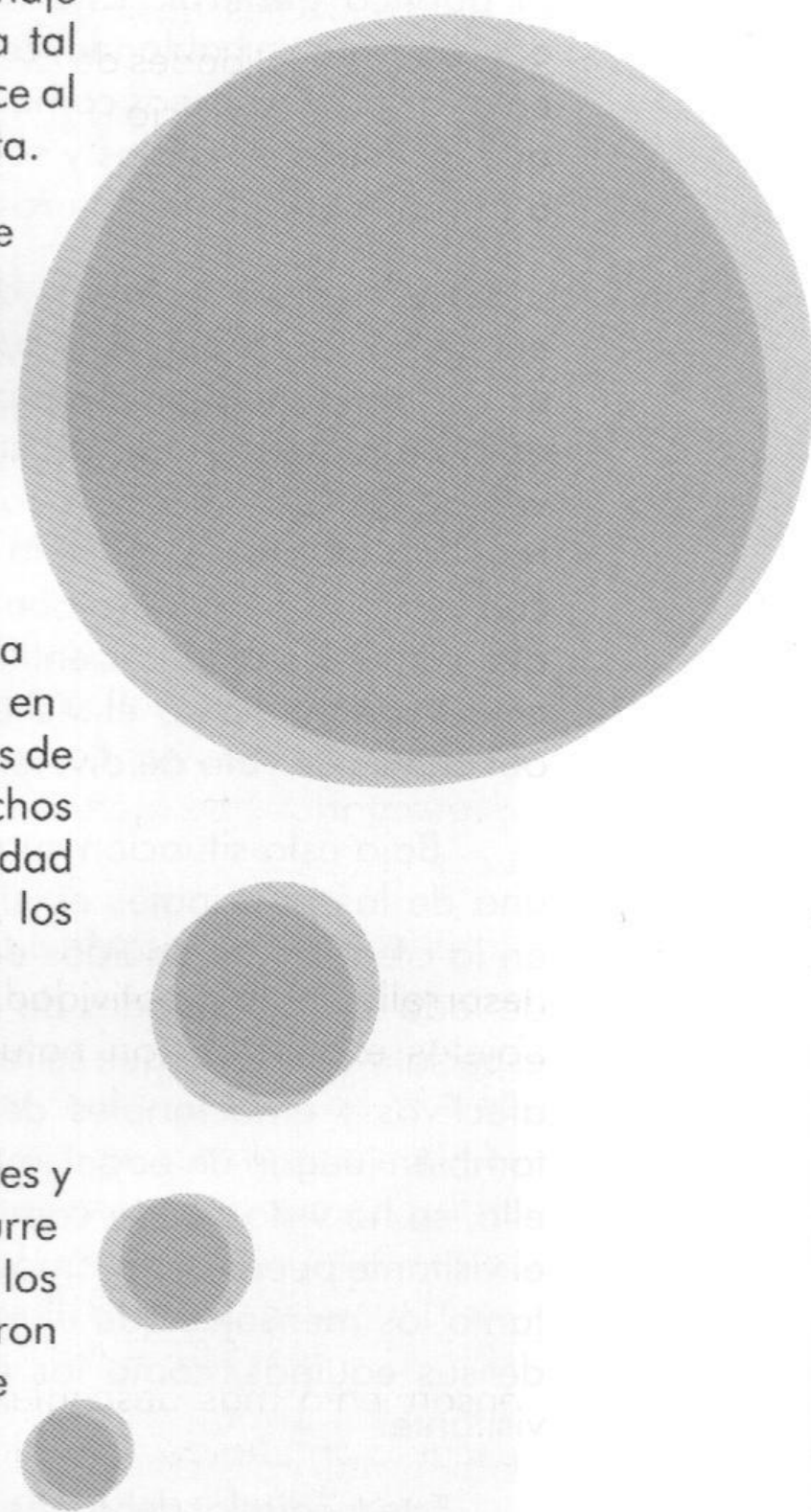
Para llevar a cabo su labor con éxito, los guías deben ser formados por el propio museo, de manera que se sientan parte de éste y puedan imprimir una personalidad propia a su función. Desafortunadamente, en pocos museos se cuenta con guías capacitados y su función la desempeñan ocasionalmente otro tipo de profesionales en forma de colaboraciones voluntarias.

A diferencia de muchos museos donde el guía es un personaje eventual, en los museos de ciencia se vuelve indispensable, a tal grado que su desempeño se traduce en la cara que el museo ofrece al público y por lo mismo, en la posibilidad de que se repita la visita.

Aunque actualmente la literatura especializada sobre educación en los museos de ciencia es muy amplia, el tema del guía del museo ha sido poco tratado. Hay tres razones que pueden explicarlo; la primera es que no todos los museos de ciencia han comprendido el papel fundamental que el guía juega en la interactividad entre el museo y el visitante; la segunda es que contar con guías de museo muchas veces está fuera de las posibilidades económicas y de formación de la propia institución. Existe un tercer factor sobre el que poco se habla y que se refiere a la confianza que tienen los llamados centros de ciencia interactivos en que sus equipos y objetos expuestos son autosuficientes en términos de comunicación. Pero no siendo ésta la situación más común en muchos de los museos de ciencia, pareciera importante discutir a profundidad el tema de las visitas guiadas y desde luego el de sus actores, los guías de museo, temas tratados en este artículo.

LA EXPERIENCIA MUSEÍSTICA

Para todos aquellos involucrados en la atención a los visitantes y en especial para los guías, resulta importante entender cómo ocurre la experiencia museística. Al respecto, es interesante remitirse a los trabajos de Csikszentmihalye y Robinson (1990), quienes investigaron la naturaleza de la experiencia museística a través del análisis de las reacciones suscitadas en los visitantes a partir de las obras presentadas. Estos autores encontraron que la vivencia museística es parecida a la de ciertas experiencias que los psicólogos llaman "fluidas", es decir, aquellas actividades que motivan a las personas a invertir tiempo en hacer cosas en las que no hay más recompensa que el solo placer de hacerlas. La denominación de "fluido" se empezó a aplicar para describir aquellas actividades que la gente realiza porque le provocan un sentimiento de intensa participación y progreso sin esfuerzo, pero al mismo tiempo con un reto abordable. Estas ideas han llevado a los investigadores educativos de los museos a indagar



la posibilidad de lograr experiencias "fluidas" en sus espacios y se ha encontrado que para propiciarlas, se requiere que se pongan en juego las facultades que el visitante trae consigo.

Pero lo más importante ha sido que estos estudios han permitido entender también por qué muchas personas se sienten tan disgustadas y tan incompetentes en aquellos museos que no les permiten aprovechar sus propios intereses y capacidades. Por tanto, si los museos desean ayudar a sus visitantes a conseguir experiencias "fluidas", requieren dirigir su organización hacia la satisfacción de las distintas necesidades del público, desde las más elementales hasta las más complejas, y deben ofrecer a todos las posibilidades de aumentar sus potenciales precisamente facilitando su ejercicio.

Para el caso de los museos de ciencias, se ha encontrado que un primer paso es lograr que el visitante interactúe con los objetos y equipos, y la forma más elemental de lograrlo es a través del uso de preguntas especiales, que deben ser perfectamente manejadas por algún mediador que pretenda hacer de la visita un evento participativo y creativo (Fernández, 1998).

En efecto, la visita al museo puede verse como una experiencia creativa si se parte de la idea que el museo tiene una función educativa y que precisamente la educación contribuye a formar personas creativas, es decir, aquéllas que se acercan a la realidad siendo capaces de utilizar diferentes lenguajes para representarla y de generar nuevas maneras de interpretarla (Lacasa, 2002).

El museo de ciencia tiene mucho por hacer en cuanto al desarrollo de la creatividad, para empezar, la mayoría de los objetos expuestos son naturales y no una simple ilustración; además, los niños y los adultos pueden trabajar con ellos y descubrir por sí mismos sus propiedades, sin duda muchas más de las que pudiera mostrar un libro o una clase escolar.

Uno de los procesos que apoyan el desarrollo de la creatividad es justamente lograr que el niño vaya adquiriendo una forma de pensamiento más descontextualizada, de manera que pueda aplicar lo aprendido en cualquier objeto y en cualquier situación. La descontextualización se refiere a un proceso que supone desprenderse de las condiciones que limitan la generalidad de los significados y la acción; se considera que en los ambientes educativos informales o no formales es donde puede darse paso a la posibilidad de descontextualizar. Justamente, las posibilidades que ofrecen los museos de ciencia en este sentido, los convierte en espacios idóneos para promover la creatividad (Guichard, 1994).

... 2003
Nace Liliput
Red de pequeños
museos
interactivos de
Colombia y
Ecuador...



Por otro lado, los estudios sobre el desarrollo de la creatividad señalan que crear es algo que trasciende el simple hecho de "pensar" e incluye muchos aspectos emocionales y del pensamiento compartido, con lo que puede colaborar el abordaje de la ciencia en lugares como los museos, siempre y cuando un equipo humano intervenga como mediador entre los visitantes y las exhibiciones.

LA NECESIDAD DE CONTAR CON GUÍAS EN LOS MUSEOS

El conocimiento de la función educativa de los museos no es una idea nueva, aunque hoy se aborda con especial interés, debido a la exigencia sobre los museos para que justifiquen su existencia en los actuales tiempos, donde la sociedad requiere y demanda el acrecentamiento educativo en la llamada "era del conocimiento acelerado".

Antes de la década de los ochenta, pocos museos cuestionaban el beneficio de las exposiciones en términos educativos, los estudios que existían sobre el tema se referían a estadísticas sobre los visitantes y escasamente trataban sus intereses; a partir de entonces, se empieza a hacer investigaciones sobre la recepción de las exposiciones, que para sorpresa de todos, demuestran que los visitantes no aprenden como resultado de su estancia en el museo. Está de más mencionar que pronto los expertos se dieron cuenta que la aparente ausencia de aprendizaje se debía a que éste se evaluaba con instrumentos semejantes a los utilizados en la escuela formal. Al poco tiempo se concluye que el proceso de aprendizaje en el museo debería verse desde el punto de vista afectivo y como una aproximación a los conocimientos mediante niveles de profundidad (Feher y Rice, 1985).

De igual modo, se empieza a considerar que la enseñanza y el aprendizaje son más que procesos analíticos y que el concepto de aprendizaje es inseparable de la práctica, de manera que quien aprende, considera J. Lave (1991), no sólo se acerca al conocimiento, sino también a un conjunto de prácticas sociales y a los valores que se asocian a ellas. Bajo una línea de trabajo semejante, Wardekker (1998) aplica lo anterior al aprendizaje de los conceptos científicos y permite entender cómo es que un museo interactivo contribuye a que el visitante vea los conceptos científicos como elementos que han de ser usados en la construcción social del conocimiento.

Sea cual fuere la forma de considerar la labor educativa del museo, hay acuerdo entre los especialistas (H. Settel, 1973), quienes consideran que las exposiciones deben tener objetivos educativos





explícitos, ya que su efectividad sólo podrá evaluarse en la medida en que éstos se hayan alcanzado. Esto que parece tan sencillo, no ocurre en la práctica de la mayoría de los museos, pues a su vez el visitante acude con sus propios objetivos, intereses e información, que condicionan su conducta.

Ya desde los años 70, C. Screven (1976) afirmaba que *"si se quiere comunicar con el visitante, lo primero que hay que hacer es decidir qué cosa se quiere comunicar y de qué manera esa comunicación se traducirá en una conducta medible en el visitante. De no hacerse así, no solamente no podrá evaluarse si realmente hemos comunicado alguna cosa, sino que tampoco podremos diseñar para la exposición el tipo de interacción que hay entre el visitante y la citada exposición, cosa que es esencial si queremos que exista verdadera comunicación"*.

Aun bajo un argumento tan claro, en muchos museos sigue existiendo un serio problema de comunicación, pues a menudo hay discrepancias entre el mensaje que se envía y el que se recibe. Para Schoeder (1976) esto hace necesaria la presencia de traductores verbales que clarifiquen el mensaje de la exposición al público y ayuden a comprenderlo, pues la gran mayoría de los visitantes no son capaces de captar la idea transmitida por el equipo o por el objeto, máxime si se presenta en un lenguaje poco familiar como es el de la ciencia.

LA FIGURA Y FUNCIONES DEL GUÍA

La necesidad de contar con estos traductores verbales y el crecimiento de la propia institución museística, que presupone poner en marcha distintos programas educativos acordes a diversas audiencias, hacen imperiosa la necesidad de contar con personal especializado, entre los que se encuentran los guías, cuya función además de hacer accesible a los diversos tipos de visitantes los contenidos del museo, es desarrollar o implementar actividades educativas de diversa índole. Estas funciones suelen ser llevadas a cabo en distintos museos por personal de los servicios educativos, estudiantes, voluntarios, o personas de la tercera edad.

Para llevar a cabo su labor, los guías de museo requieren además de un gran entusiasmo, de una intensa capacitación por parte del museo, en la que se requiere darles a conocer perfectamente las intenciones educativas de la institución, los objetivos de cada equipo exhibido, así como el perfil de los visitantes y sus características psicológicas y sociales, junto con los resultados que las investigaciones sobre aprendizaje en el museo han arrojado en los últimos años.

2006



liliput

Red de pequeños
museos interactivos
del área Andina

En el Lawrence Hall de California, existen guías que acompañan a los visitantes tan sólo a determinadas secciones de este centro de ciencias. En este caso tienen una característica especial: son científicos jubilados que ofrecen su tiempo para ayudar a los visitantes, resolver sus dudas o ampliar sus conocimientos.

Por el contrario, en otros Museos como el Heureka de Helsinki, el Techniquest de Gran Bretaña, el Exploratorium de San Francisco, Universum de la Universidad Nacional Autónoma de México etc., existen monitores con una doble misión: estimular y ayudar a los visitantes, sean jóvenes o adultos, especialmente a éstos últimos, que suelen mostrar menos disposición que los primeros a interactuar con los módulos.

Además de estas variadas modalidades de atender al público casual, en los museos sigue siendo muy importante la atención a las visitas escolares, pues se espera que esta actividad se convierta en una experiencia de aprendizaje efectivo. Para lograrlo, toda interacción con las escuelas desde su misma llegada al museo tiene que ser cuidadosamente encauzada. Los grupos escolares que llegan al museo requieren ser recibidos calurosamente, por lo que se necesita que un miembro del equipo del museo salga a su encuentro, se les indique dónde pueden guardar sus cosas, se les permita asistir a los baños antes de iniciar el recorrido y se les dé una introducción de lo que verán y harán durante la visita; de ser posible, resulta muy útil dotar a los estudiantes con algún material impreso que refuerce la visita (Trepact, 1991).

Los guías no solamente atienden al público en las dos modalidades antes descritas: casual y escolar, sino que deben ofrecer recursos didácticos, acercamiento a los equipos, y apoyos diversos en talleres, laboratorios y actividades adecuadas para cada edad. En muchos museos deben dirigir el contenido, orden y funcionamiento de la biblioteca, preparar los distintos tipos posibles de visitas al museo, elaborar material audiovisual y hasta editar publicaciones (informativas, guías, revistas).

Los guías de museo también participan en las llamadas áreas pedagógicas como los talleres y laboratorios del museo, que deben estar bien equipados y dotados de todo el material necesario para desarrollar las actividades programadas por el equipo educativo.

Debido a estas múltiples funciones, es necesario que el guía sea un miembro del personal, con entrenamiento en psicología del aprendizaje y para el caso de los museos de ciencia, con experiencia considerable en divulgación de la ciencia, esto es, con la capacidad de comprender conceptos complejos y de presentarlos de manera sencilla a una audiencia no especializada. Este personaje es el comunicador profesional del museo o su intérprete. Idealmente también, sus



habilidades lo harían candidato a involucrarse en todos los aspectos del diseño de los equipos del museo.

El ejercicio de las múltiples facetas que debe manejar un guía implica una capacitación profunda y extensa, que se convierte en una actividad compleja y que por lo mismo requiere de un gran esfuerzo por parte del personal educativo de los museos. Sus fines y objetivos estarán, desde luego, supeditados a los propios fines de la institución que los acoge.

LA EVOLUCIÓN DE LAS VISITAS GUIADAS

Hasta hace poco tiempo se consideraba que el guía era un transmisor de esquemas establecidos y su función era dar explicaciones a los visitantes para que comprendiesen las ideas contenidas en los objetos y exhibiciones, es decir, se consideraba al visitante un receptor pasivo de información. Actualmente, de acuerdo a las visiones vigentes sobre la enseñanza, se sabe que el guía debe tomar en cuenta las facetas diversas del desarrollo intelectual de los visitantes, y para el caso de los museos de ciencia el guía requiere transmitir que la ciencia tiene formas peculiares de ser abordada y que lejos de ser un cuerpo estático de conocimientos, se trata de una actividad en construcción. Sólo con esta perspectiva podrá el guía ubicar al visitante en una situación de interrogación y descubrimiento ante los objetos y equipos del museo.

A menudo se menciona en los museos la tendencia a evitar las visitas explicativas tradicionales y pasivas, con la intención de emplear en éstas un método menos estructurado (que la visita de corte escolar) de preguntas y respuestas que aumente el acercamiento del público a la visita. Incluso muchos museos ya prefieren prescindir de las visitas guiadas y reservarlas sólo para ciertos grupos o áreas del museo. En general, la tendencia es también que cuando se requieran, las visitas se hagan en grupos reducidos (máximo de 20 a 25 personas) y que se eviten las "generales" en todas las salas del museo, recorridos muy largos o con excesiva información, pues son fuente de confusión, cansancio y del consiguiente rechazo al museo (Ambrose, 1993).

Por otro lado, cuando se trate de visitas escolares, es necesario que el profesor o responsable del grupo prepare conjuntamente la visita con los educadores del museo a fin de adecuarse a las necesidades de los grupos, siempre con objetivos claros y planteamientos sistemáticos y congruentes, de otra manera será poco productiva. La visita escolar requiere, por tanto, el diseño de estrategias adecuadas que tengan en cuenta cómo se aprende de manera individual y en grupo. Sin embargo, debe aclararse que si bien la visita escolar constituye un excelente complemento a la

educación formal, el museo no es una escuela y por lo tanto, posee mecanismos de comunicación propios para atraer a su público, sin necesidad de recurrir a técnicas utilizadas en el aula escolar (Aguilera, 1998).

OTRA MANERA DE VER LA VISITA GUIADA

En 1984, M.S. Sakofs documentó en la revista *Curator* que en las visitas guiadas, los visitantes se aburrían muy pronto con el material que se les presentaba y que en las visitas escolares, no estaban dispuestos a aprender. Como consecuencia de lo anterior y preocupado por mejorar el impacto educativo de las visitas guiadas, Sakofs plantea una serie de estrategias que conforman la denominada "técnica anti-visita" que se caracteriza, entre otras cosas, porque el guía ejecuta un programa coherente que lleva a los visitantes a que hagan observaciones sobre las exposiciones y las comuniquen a éste y al resto del grupo. Es decir, se trata de llevar a los guías a adoptar una postura receptiva hacia el público y que sea éste, con sus comentarios y observaciones, y no la "ciencia" del que explica, lo que marque la esencia y la dirección de la visita. De este modo, la visita es "guiada" por el grupo que la realiza, dando como resultado un proceso interactivo facilitado y potenciado por el guía.

Para lograr este tipo de acercamiento al museo y a sus objetos, es necesario que el guía, el equipo educativo y el propio personal del museo, consideren al museo como un sitio donde el visitante debe participar en la adquisición de sus propios conocimientos de una manera activa. Como es de suponerse, en esta concepción descubridora, los objetos seleccionados deben ser tan sólo los necesarios para llegar a conclusiones previstas por el equipo educativo.

En este acercamiento al museo, el guía es el primero en hacer el descubrimiento, ya que sólo así podrá preparar interacciones adecuadas para el visitante, sin que éste pierda a su vez la sensación de descubrir. Esta forma de ver la visita está basada en las llamadas formas de descubrimiento orientado (García, 1988) donde se estructura la situación de aprendizaje bajo indicaciones verbales. Esta metodología ha probado su eficacia educativamente hablando en lo que respecta a la retención a largo plazo de los conocimientos adquiridos, al desarrollo de capacidades heurísticas y de resolución de problemas y especialmente al fomento de la creatividad.



Actualmente una de las técnicas más útiles en las visitas guiadas consiste en que, en primera instancia, se presente a los visitantes los interrogantes que cualquiera se plantearía frente a un cierto objeto y se promueva la observación, que les ayudará a descubrir información sobre el tema tratado. Lo anterior puede incentivarse con el planteamiento de preguntas como: ¿Dónde han visto esto antes? ¿De qué está hecho? ¿Cómo funciona? ¿Qué se puede hacer con él?, etc. Las respuestas generan interés por saber más acerca del equipo mostrado y sobretodo, despertarán la imaginación y generarán la curiosidad que mantendrá viva su atención.

Cuando los visitantes son niños, las preguntas o planteamientos elaborados tienen como fin que utilicen sus sentidos para apreciar todos los detalles que se puedan captar, por ejemplo sobre ruidos, olores, sabores, texturas, etc., cuya percepción les llevará a imaginar y formular sus propias explicaciones.

Después de una primera aproximación, se busca que el visitante lleve a cabo alguna actividad con los equipos y objetos observados, para finalmente realizar ejercicios que tienen como objetivo servir de proyección o de refuerzo de lo que han visto.

En la modalidad de descubrimiento propuesta en algunos museos, el concepto, principio o contenido no se presentan verbalizados en su forma final, sino que tienen que ser descubiertos (en algunos casos, inducidos por el guía) por el visitante a través de la presentación de ejemplos del concepto o principio mostrados. Esto no quiere decir, sin embargo, que la visita por descubrimiento no deba ser orientada o guiada mediante la facilitación de indicaciones o claves verbales o a través de la estructuración de la presentación, pero siempre se buscará orientar la visita de modo que se aleje de la presentación de corte escolar. Que el visitante aprenda los conceptos que descubre por sí mismo, depende de cómo integre tales conocimientos en su estructura cognitiva, y en ello pueden jugar un papel primordial las pautas de interacción que el guía bien entrenado despliegue, según los métodos de descubrimiento. Lo importante es no perder de vista que una visita activa requiere una estrategia que potencie una actitud participativa de la mente del visitante.

Así, se propone la visita por descubrimiento para enseñar a los visitantes a pensar en el marco de una disciplina científica, en los museos de ciencias, dado que sus equipos interactivos tienen una gran capacidad informativa que potencia la capacidad de observación y descripción, al activar los mecanismos asociativos del pensamiento. Otras razones a favor del empleo de esta metodología en este tipo de museos es que por su concepción, favorecen la interpretación personal, ya que promueven el contraste entre la información que se tiene y la realidad ofrecida.



La mayor parte de la literatura acerca de esta metodología del descubrimiento está referida al ámbito de la escuela formal; sin embargo, se ha visto que en los espacios educativos informales como los museos, el método tiene una amplia posibilidad de aplicación para ayudar al acercamiento de los visitantes a la obra expuesta, especialmente cuando se trata de la cultura material. Así, la investigadora española Ángela García Blanco (1988) ofrece en su obra "La Didáctica del Museo" una interesante perspectiva de uso de las metodologías del descubrimiento para acercar a los niños a los objetos expuestos, principalmente en los museos de arqueología e historia.

Los museos de ciencia, sin embargo, no han recibido mucha atención en este aspecto, en parte porque su supuesta calidad de "interactivos" ha hecho pensar a muchos que la propia construcción de los equipos expuestos sería suficiente para propiciar el acercamiento de los visitantes a los objetos y equipos en ellos expuestos. Pero la práctica ha demostrado lo contrario, ya que el diseño de dichos equipos está sujeto a una serie de limitantes físicas y conceptuales que sólo en contados casos permiten que el visitante se aproxime a ellos e interactúe sin la presencia de un mediador, sea este un guía de museo o un maestro que conduzca la visita.

El método de descubrimiento resulta particularmente prometedor para acercar a los niños a la ciencia con un enfoque alejado de la escuela tradicional, que lejos de dejarles un aprendizaje, los desmotiva y aleja del museo, a pesar de que se mira a este sitio como la mejor alternativa para propiciar en la población, un gusto genuino por el aprendizaje de las ciencias y la tecnología.

Pero lo más interesante, es que con las visitas diseñadas con este enfoque se pretende que el guía se sienta autónomo en la preparación de la visita y que utilice sus propios conocimientos y recursos

intelectuales para hacer el mejor uso posible de las alternativas didácticas que el museo ofrece. Con ello se busca conseguir que el guía haga autónomo al visitante en la realización de su visita, facilitándole el empleo de sus propios conocimientos e intereses, con lo que pueda posibilitarle la satisfacción de haber adquirido por sí mismo su propia formación. Por ello, en esta forma de visita importa más que los conocimientos estén estructurados para facilitar su recuperación por medio de asociaciones propiciadas por el guía, que la cantidad de conocimientos adquiridos.

Pero lo más importante quizá sea que el guía que prepara la visita con esta modalidad no debe preocuparse de si son suficientes o no los conocimientos que posee.

Hay que recordar que en los museos de ciencias no se busca adquirir conceptos científicos profundos, sino de estar en contacto con los mecanismos de investigación, de ejercitar otras maneras de pensar y de entender el proceder de la ciencia. Esto sólo se logrará si el guía aprovecha lo que sabe sobre un tema pero potenciado por la metodología de descubrimiento; con ello adquirirá seguridad en el desempeño de una labor sumamente compleja y demandante como es hacer de la visita una experiencia memorable, creativa y productiva.

REFERENCIAS

Aguilera, C. Y M. Villalba, 1998, ¡Vamos al Museo!, Guías y Recursos para Visitar los Museos, Narcea, Madrid.

Alderoqui, D., 1996, Museos adaptados a los niños y adoptados por los niños, en Museos y Escuelas: Socios para Educar, en S. Alderoqui (comp.), Paidós Cuestiones de Educación, Argentina, p. 45-65.

Alderoqui, S., 1996, Museo y escuela: una sociedad posible, en Museos y Escuelas: Socios para Educar, S. Alderoqui (comp.), Paidós Cuestiones de Educación, Argentina, p. 29-43.

Ambrose, T., and C. Paine, 1993, Museum Basics, Routledge and ICOM, London.

Csikszentmihaly, M., y R.E. Robinson, 1990, The Art of Seeing: an Interpretation of the Aesthetic Encounter, J. Paul Getty Museum, Malibu, California.

Cuesta, M. Et al. 2001, Museos y centros de ciencia del mundo. Alambique 26, enero 2001: 67-71.

Feher, E. and K. Rice, 1985, Development of scientific concepts through the use of interactive exhibits in a museum, Curator, 28: 35-46.

Fernández i Cervantes, M. 1998. Gabinetes didácticos, servicios pedagógicos, servicios educativos,...¿para qué? hablemos de didáctica y difusión. Iber, 15 enero 1998: 51-56.

García Blanco, A., 1988, Didáctica del Museo: el Descubrimiento de los Objetos. Ediciones de la Torre, Madrid.

Guichard, F. et V. Leclercq, 1994, La genèse d'une salle de découverte. La Lettre de l'OCIM, 33: 46-53.

Kongsheim, L., 1995, The discoverers, The Executive Educator, 17 (11): 17-21.

Lacasa, P. et al, 2002, Visitar un museo: ¿un primer paso para aprender a crear?, en M. Benlloch (comp.) La Educación en Ciencias: Ideas para Mejorar su Práctica, Paidós Educador, Barcelona, p: 92-113.

Lave, J. and E. Wenger, 1991, Situated Learning, Cambridge University Press, Cambridge, MA.

Paín, A. 1992, Educación Informal, Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires.

Sakofs, M., 1984, Optimizing the educational impact of a museum tour, Curator, 27 (2): 112-120.

Schroeder, F., 1976, Designing your exhibits: seven ways to look at an artifact. History News, 31: 217-230.

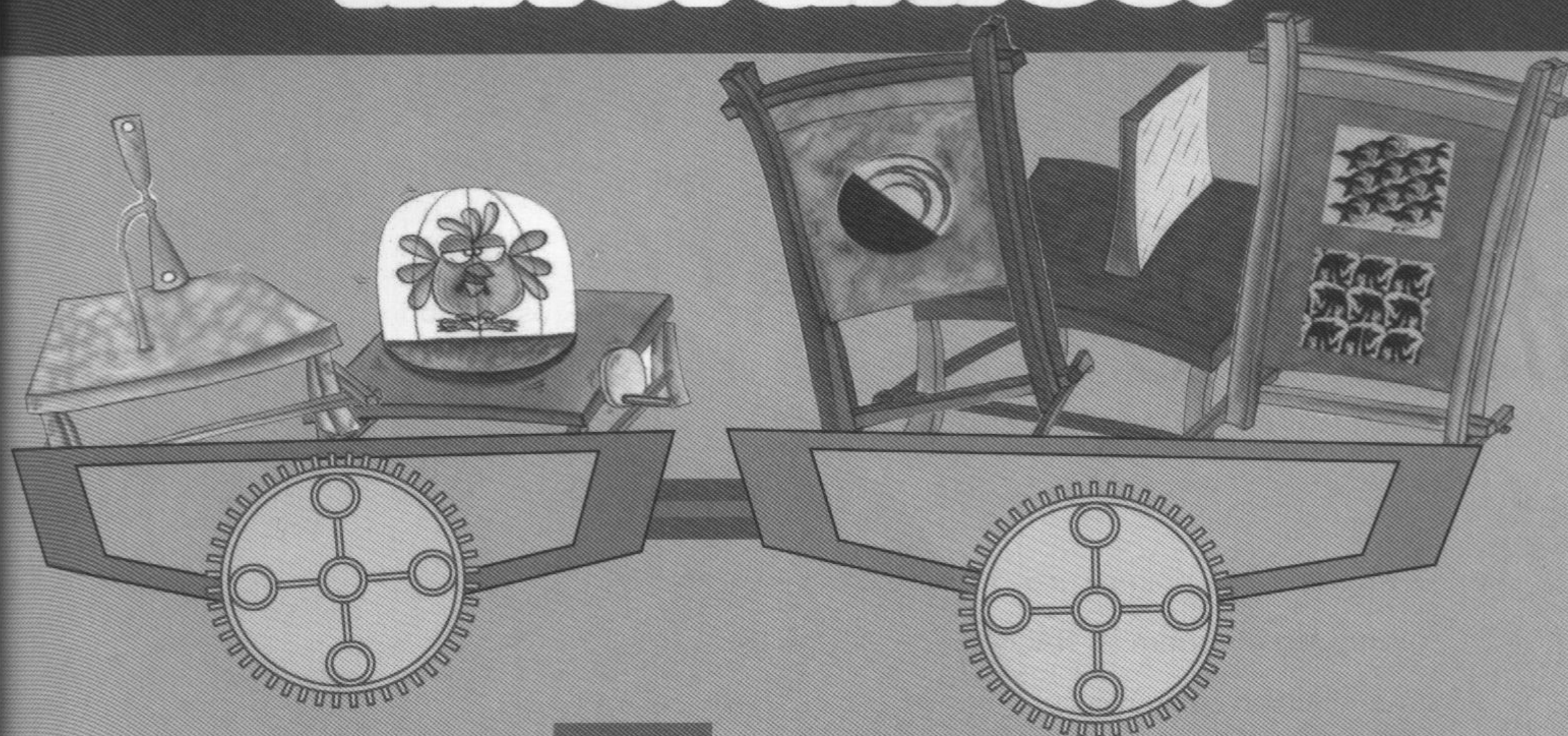
Screven, C.G., 1976, Exhibit evaluation, a goal referenced approach. Curator, 19 (4): 21-36.

Shettel, H. 1973, Exhibits: Art forum or educational medium?, Museum News, 52: 32-34.

Trepas, J. Y J.J. Masegosa, 1991, Cómo Visitar un Museo, Ediciones CEAC, Barcelona.

Wardekker, W.L., 1998, Scientific concepts and reflection, Mind, Culture and Activity, 5 (2): 143-153.

¡Exposiciones Itinerantes!

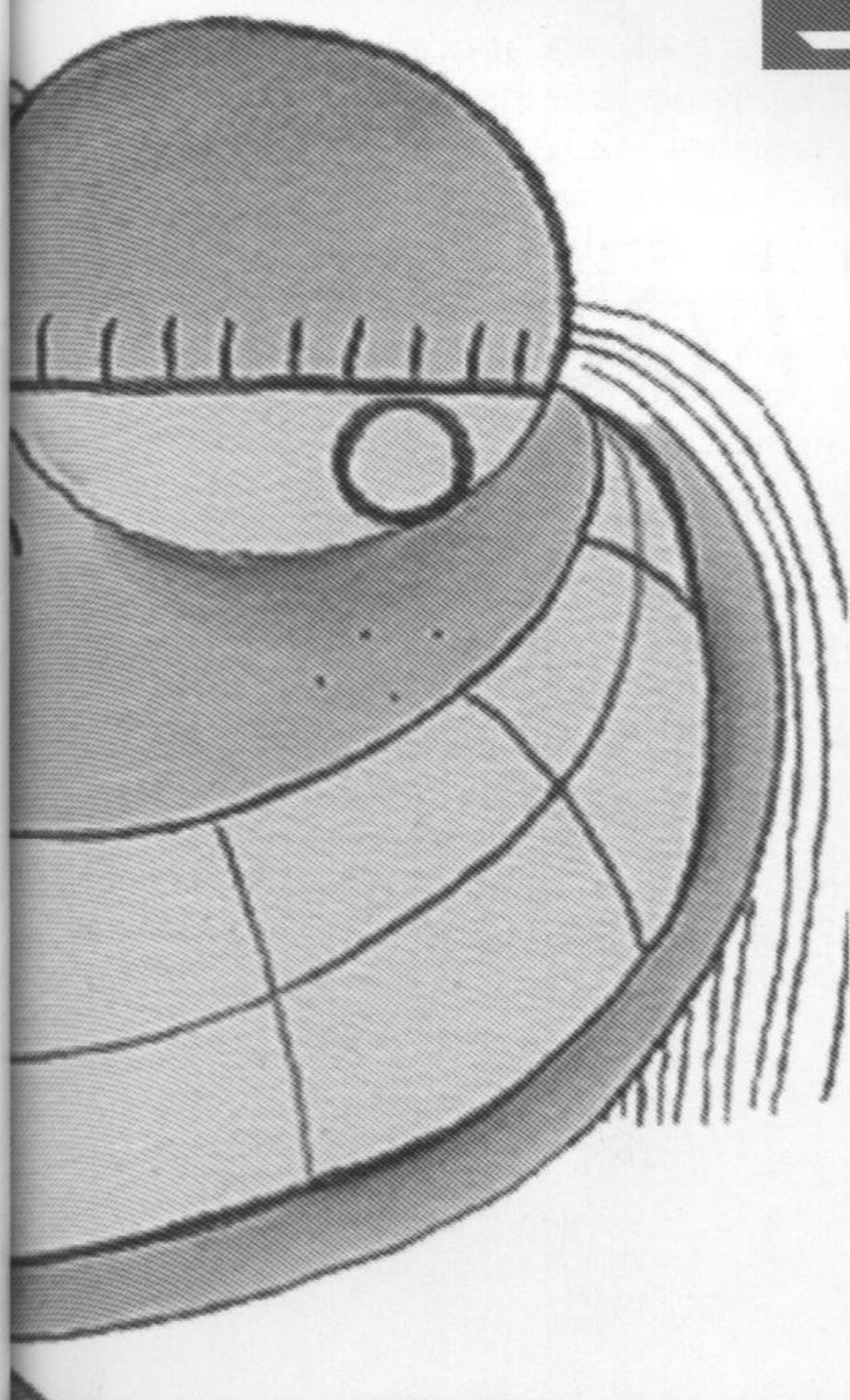


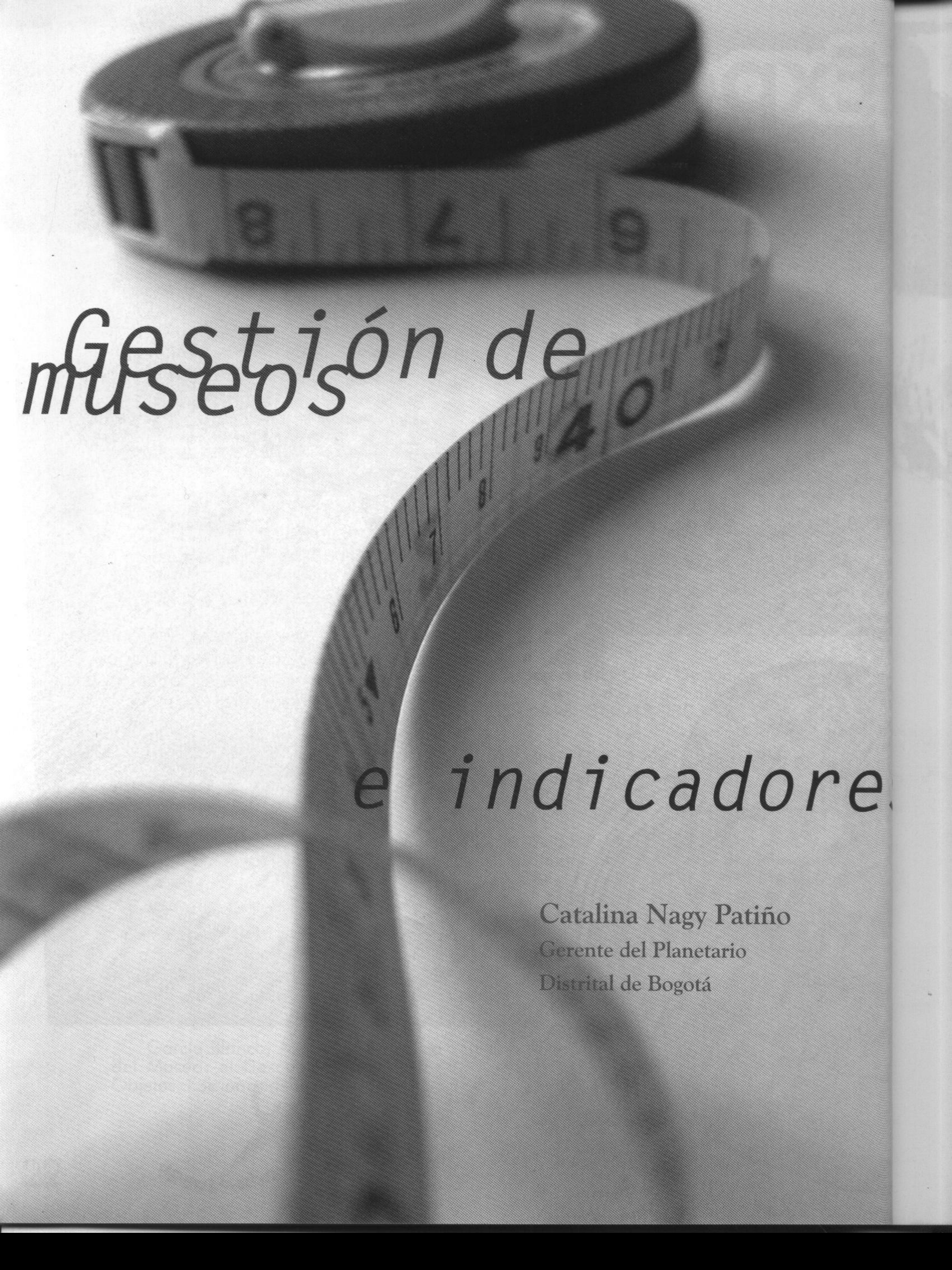
Con su estrategia de exposiciones itinerantes el Museo de la Ciencia y el Juego ha logrado eficacia social en sus acciones, acercándose a distintos puntos de la geografía nacional.

Nuestras exposiciones han sido pensadas para públicos de todas las edades y niveles culturales, son fáciles de transportar e instalar.

Entre los requerimientos se encuentra:
Un espacio cubierto, con tomas eléctricas y buen ventilación e iluminación, un coordinador local y un grupo de guías que son capacitados por el MCJ

Si desea tener una de nuestras exposiciones puede escribirnos a: mluduspop@yahoo.com.





*Gestión de
museos*

e indicadores

Catalina Nagy Patiño
Gerente del Planetario
Distrital de Bogotá

La primera parte de este artículo contiene algunos apuntes sobre el tema de la gestión de museos y la segunda sobre indicadores, temas que se encuentran intrínsecamente articulados, ya que los indicadores como lo indica su nombre, denotan, señalan o muestran, el desempeño de la gestión: los resultados y qué tan cerca o lejos se está de las metas propuestas; qué tan eficiente es la gestión y qué tan apropiadas o no son las estrategias y procesos diseñados para adelantar esa gestión; y cuáles son los impactos y contribuciones para generar cambios a mediano y largo plazo en los visitantes (a quienes se debe la gestión) y en el entorno social en el que se adelanta nuestra actividad.

Es por ello que abordaré el tema general de la gestión de museos y sus indicadores, tomando como eje central el proceso de planeación, que entiendo no como un ejercicio puntual de diseño y elaboración de un plan, sino como un sistema dinámico y detonante de actividades, lógicamente ordenadas y concatenadas, de planeación, ejecución, seguimiento y control, evaluación, y retroalimentación, con lo que se da nuevamente inicio al ciclo de la planeación, y que constituye una herramienta fundamental e irremplazable para la toma de decisiones en cualquier ámbito.

La gestión de museos

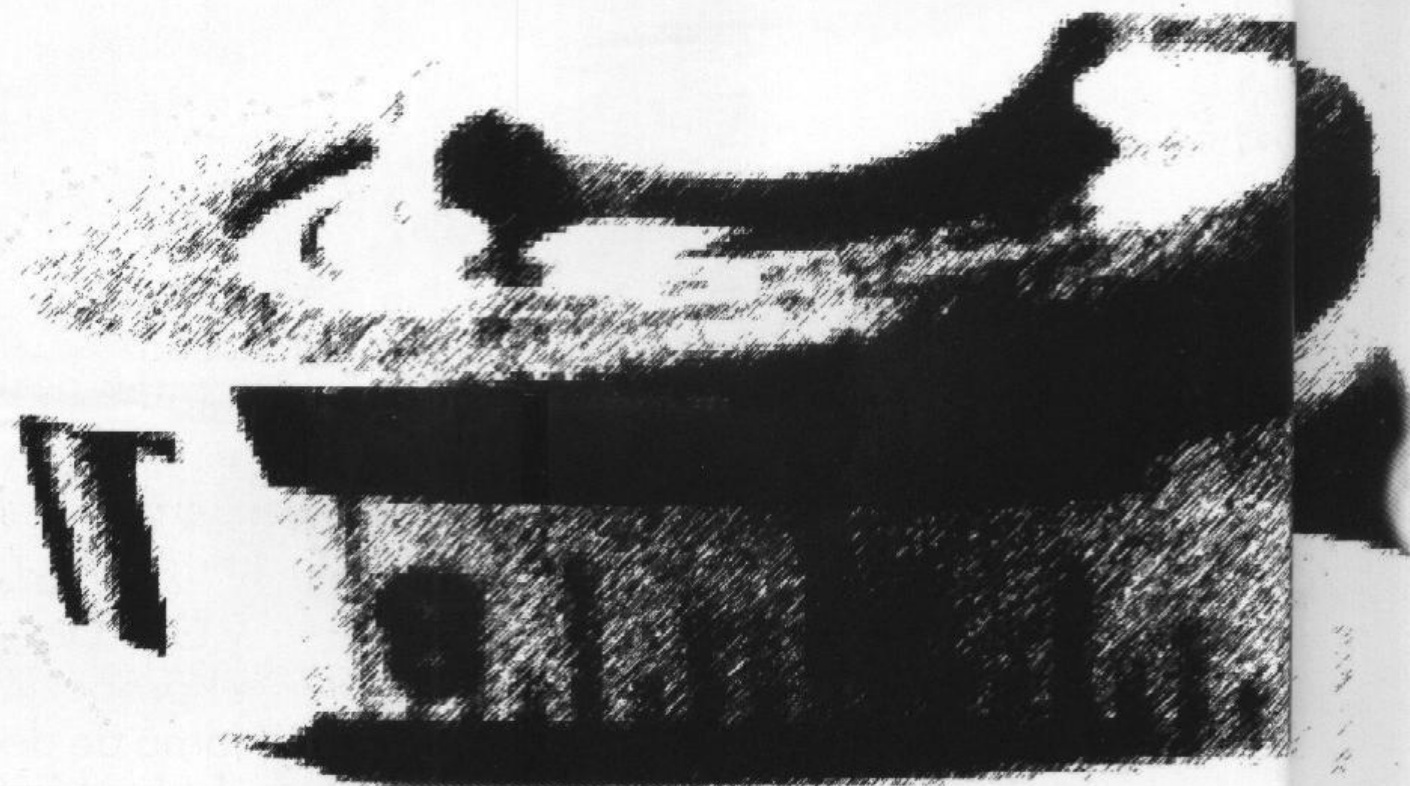
El Manual de Gestión de Museos de Barry Lord y Gail Dexter Lord, de manera muy sencilla define el propósito de la gestión de museos: "facilitar la toma de decisiones que conducen a la consecución de la misión del museo, al cumplimiento de su mandato y a la ejecución de sus objetivos a corto y a largo plazo para cada una de sus funciones".

Acorde con esta definición, se presentan como FUNCIONES de la gestión en los museos, las siguientes:

- **INSPIRAR** con sentido de la misión
- **COMUNICAR** el mandato del museo
- **DIRIGIR** los esfuerzos hacia la consecución de las metas
- **CONTROLAR** la consecución de los objetivos
- **EVALUAR** el cumplimiento de las funciones del museo"

Estas definiciones, dan nuevas razones para considerar que la mayor fortaleza de una gestión, la encuentra un director, en un proceso de planeación riguroso, integral y estratégico.

El proceso de planeación dinámico se inicia con la determinación de grandes lineamientos estructurantes de una entidad, como son: la misión o el deber ser, la visión a futuro y las políticas que enmarcan la acción del museo; así como con la revisión de la estructura organizacional básica y sus relaciones con entorno –qué se espera del museo en la sociedad-, oportunidades y amenazas.

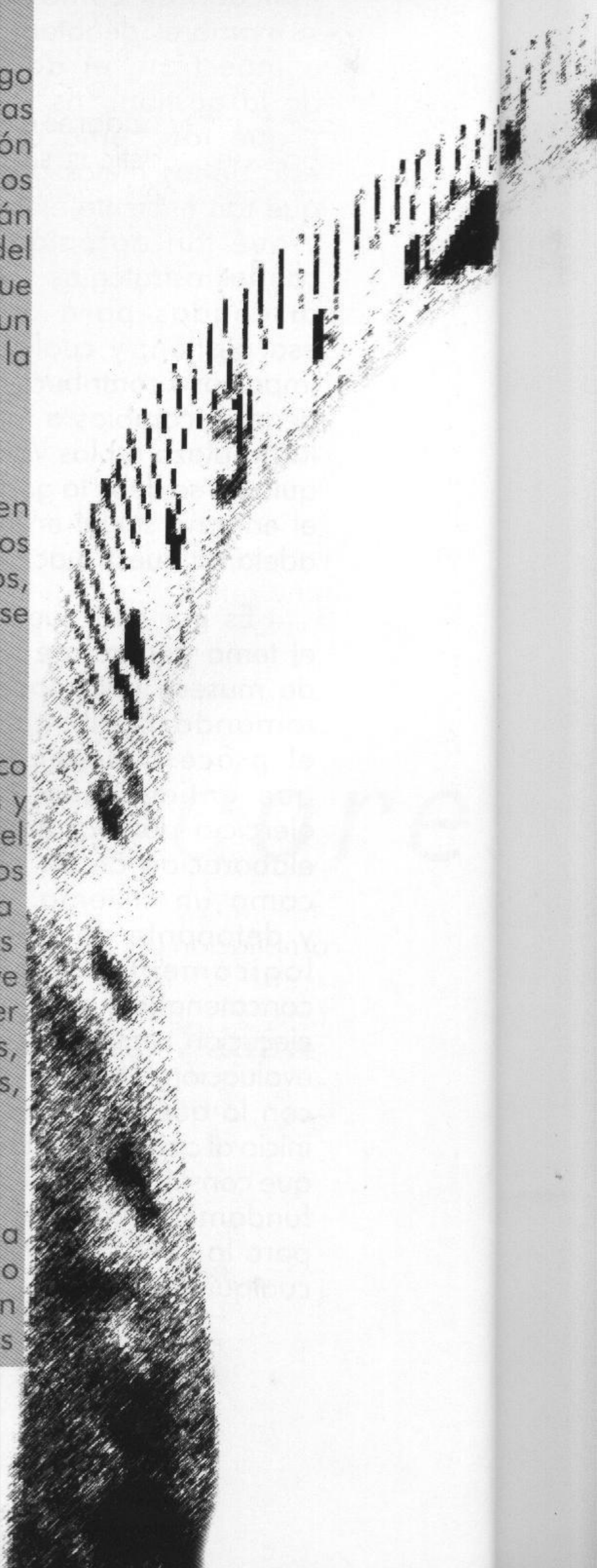


El paso siguiente es la elaboración de un Plan Estratégico del Museo, definido así porque se enmarca en un período de varios años con una perspectiva de mediano y largo plazo, e incluye los objetivos o propósitos generales, las metas – hasta dónde se quiere llegar-, las estrategias y líneas de acción – la manera de lograr dar cumplimiento a la misión y alcanzar los objetivos y metas establecidos. Estos cuatro elementos deberán ser consistentes con el mandato, los estatutos y las funciones del museo, así como con la definición de los grupos de población que intentará cautivar, servir y transformar –cada vez que visitamos un museo y gozamos con esa experiencia nos cambia un poquito la vida- el museo con sus programas, proyectos y actividades.

Las estrategias y líneas de acción se desagregarán en programas, proyectos y actividades anuales, con sus respectivos cronogramas de ejecución, responsables y recursos humanos, físicos y financieros existentes y requeridos, de tal manera que se garantice el cabal desarrollo de los mismos.

Por otra parte, es necesario establecer en el plan estratégico un esquema de seguimiento y evaluación, con las frecuencias y reportes requeridos para monitorear las acciones y evaluar el cumplimiento del mandato misional, el logro de los propósitos generales, si las estrategias diseñadas nos permiten llegar a donde nos hemos propuesto, y si las acciones son las adecuadas o no para desarrollar dichas estrategias. Este esquema incluye la definición de indicadores de varios tipos, que deberán ser útiles para ir registrando los logros, los avances, los alcances, las desviaciones en el ejercicio de nuestras labores y funciones, los aciertos y desaciertos.

El diseño de indicadores es un ejercicio que requiere de la creatividad, consenso y experticia de un grupo de personal amplio del museo que tenga apropiada la misión y haya asumido un compromiso sólido con el desarrollo del museo. Los indicadores



deberán ser contruidos para cada museo en particular de acuerdo con su plan estratégico, siguiendo criterios claramente definidos sobre lo que se desea y espera medir de manera cualitativa o cuantitativa, es decir, deberán guardar una coherencia interna pues descontextualizados, los indicadores son inútiles y su permanente actualización y registro resulta en una carga de trabajo absurda, que desvirtúa por completo el proceso de planeación. Por otra parte, estos indicadores deben consultar estándares externos, de museos con características similares, del sector, nacionales y extranjeros, lo que nos permite ubicarnos en un contexto institucional real.

Otro componente indispensable del Plan Estratégico es un plan financiero plurianual, el cual deberá dar viabilidad y sostenibilidad económica a la gestión y desarrollo del museo a largo plazo. En este plan financiero se establecen, por una parte, las fuentes de financiación reales y posibles, los ingresos por todos los conceptos, estrategias de aumento y sostenibilidad de los ingresos, y por la otra, los rubros o conceptos generales de los gastos (operación y mantenimiento general de la infraestructura, personal de planta y por contrato, necesario para desarrollar la totalidad de funciones del museo; conservación, renovación y ampliación de las colecciones; programas permanentes, entre los más importantes). Este plan financiero debe constituirse en el marco obligado de los presupuestos anuales de ingresos y gastos anuales del museo.

Este instrumento de planeación y programación anual del gasto, que, aunque a veces representa un problema por las inflexibilidades de las normas

presupuestales, resulta muy útil en términos de controlar el gasto e impedir que éstos superen los ingresos reales, manteniendo un flujo de caja adecuado con la programación anual de caja.

Este plan financiero deberá ser incluido en el sistema de seguimiento y evaluación que se establezca para el Plan Estratégico, y contar con indicadores propios para garantizar su ejecución y cumplimiento.

Indicadores

Dos elementos centrales del proceso de planeación integral y estratégica de la institución, son:

1. La construcción de una batería de indicadores.
2. El diseño de encuestas.

La aplicación de los indicadores y de las encuestas nos permite realizar un seguimiento y control de las acciones, programas, actividades y procesos que se desarrollan en el museo. El análisis de los resultados que arroje su aplicación, será la base para la evaluación general de la gestión del museo.

Se deberán construir indicadores que nos permitan medir cualitativa y cuantitativamente las distintas etapas y procesos de la planeación integral, y los aspectos incluidos en los diferentes planes de gestión elaborados, así como el desempeño en las múltiples funciones que desarrolla la gestión del museo.



Es indispensable levantar líneas de base (único elemento que nos permitirá evidenciar los cambios en una situación inicial producto de cualquier intervención que realicemos) y llevar archivos históricos para todos los indicadores que diseñemos. Puesto que en las instituciones no existe la cultura de documentar los procesos que se adelantan, la construcción de estos indicadores debe quedar registrada con una hoja de vida para cada uno (en la que se indicará, entre otros, las variables que utiliza el indicador, la fuente de recolección de la información y el responsable de suministrar y aplicar el indicador).

Cabe resaltar la necesidad de contar con registros sistematizados de información, lo cual hace más confiable el proceso de toma de decisiones en cualquier tipo de institución.

La tipología más generalizada de indicadores es la siguiente:

1. Indicadores de gestión: que miden los avances o estancamientos de los procesos y qué tan bien lo estamos haciendo: miden la utilización racional de los recursos, es decir, la eficiencia o productividad de la gestión.

2. Indicadores de resultado: que miden si logramos o no un producto o resultado esperado, sin tener en cuenta cómo fue la utilización de los recursos en los procesos de obtención de dichos resultados, miden el grado de cumplimiento de las metas, es decir, la eficacia de la gestión.

El artículo está basado en un taller dictado por la autora en la tercera reunión de Liliput, Red de pequeños museos interactivos de Colombia y Ecuador, este taller trató sobre indicadores de desempeño "normalizados" en el sentido en que permiten comparar los diferentes museos independientemente de su tamaño. Uno de estos indicadores -construido por el MCJ- corresponde a $(\text{Número de visitantes año}) / (\text{Área de exposición} \times \text{días al año abiertos al público})$, se encontraron los valores de este indicador correspondientes a diferentes museos participantes y se discutió su significado.

Estos dos tipos de indicadores dan cuenta del desempeño interno de la entidad, mientras que el siguiente tipo de indicadores da cuenta de su desempeño hacia fuera.

3. Indicadores de impacto: que pretenden medir los cambios generados en los visitantes, es decir, valorar los procesos de apropiación de los conceptos que se manejan en el museo; los cambios en la valoración de la actividad principal de los museos por parte de los visitantes y de la sociedad en general; y la transformación de hábitos y los cambios culturales; cuya dimensión temporal es el mediano y largo plazo, necesariamente.

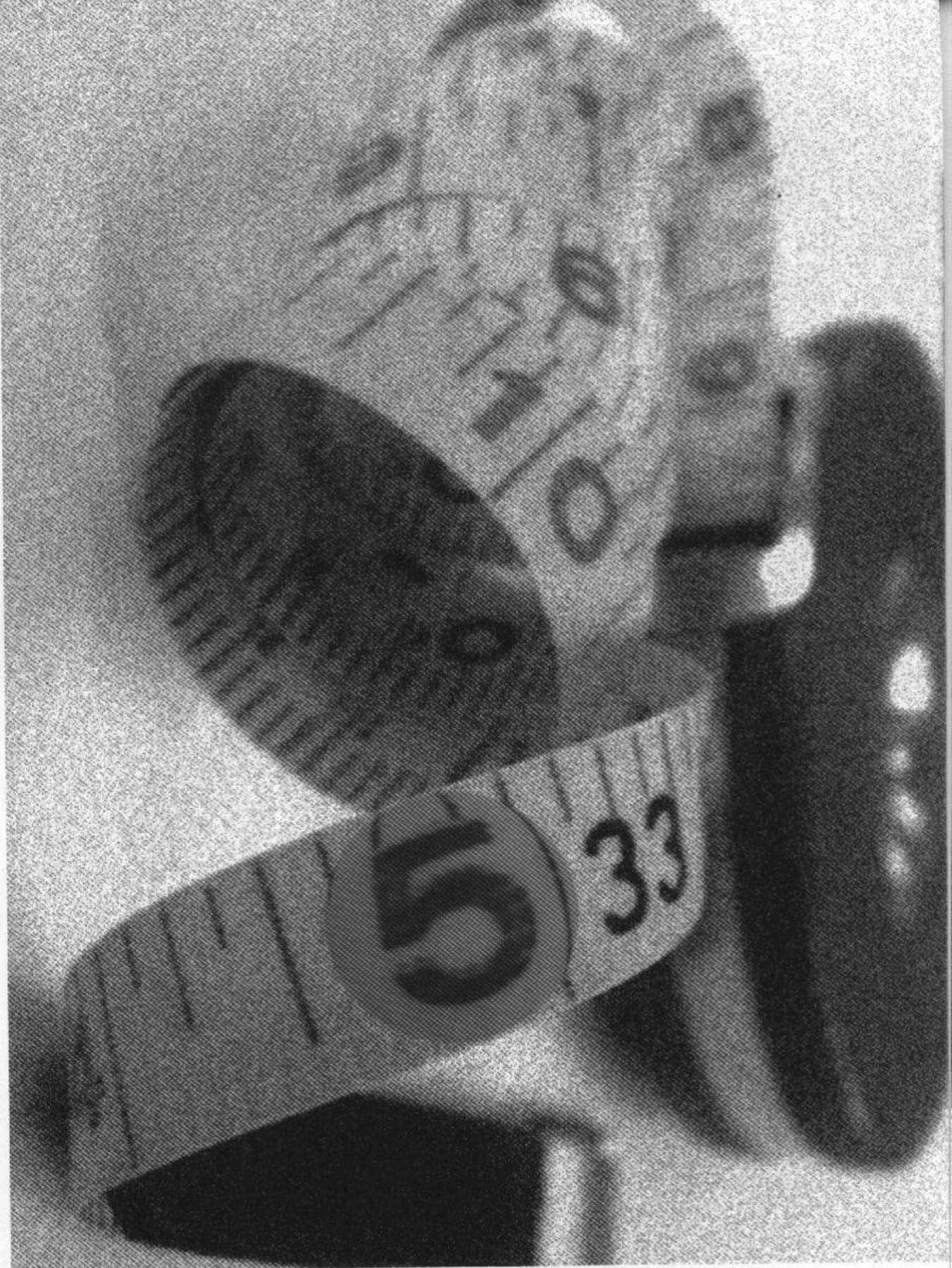
Estos indicadores miden la efectividad de las instituciones o museos y en últimas, el cumplimiento de su misión y finalidad; por esto, involucran necesariamente a los visitantes y la sociedad en general en la que está inmersa el museo. Estos indicadores de impacto deberán aplicarse mediante el uso de encuestas más o menos sofisticadas, por lo que este trabajo puede ser realizado con la ayuda de entes externos al museo.

Se pueden realizar encuestas muy simples y establecer una sola pregunta a quienes nos visitan: por ejemplo, el grado de satisfacción de la visita, calificándolo muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo o con rangos numéricos; es importante en este ítem el uso de formas para que los visitantes registren sus quejas, reclamos y sugerencias; para otros casos, puede ser más efectivo y menos intimidante colocar

un Cuaderno de Visitantes, en el que el visitante se puede expresar libremente sobre su experiencia en el museo.

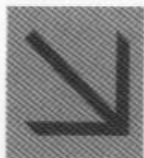
Cuando hablamos de los visitantes, es muy importante realizar su caracterización: es interesante establecer el estrato socioeconómico, el género, la ocupación, la edad y la procedencia.

Hay encuestas más complejas, con las que se pretende obtener respuestas que nos permiten evaluar el impacto a largo plazo del museo, como ¿Cuál es el aporte del museo a la sociedad, a sus futuras generaciones, a su economía, a sus procesos de identidad?





***Sala Interactiva



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

El Museo de la Ciencia y el Juego busca que sus visitantes puedan manipular los montajes libremente, experimentar, jugar y acercarse a la ciencia de una forma divertida y amena.

Se trata de ofrecer explicaciones sencillas 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.

atención

Con cita previa en el 3165441,
de lunes a viernes
De 8:00 a.m. a 12:00 a.m y de
1:30 a 5:00 p.m.

Tarifas:

\$ 2.000 para colegios privados,
universidades y particulares;

\$ 1.000 para colegios públicos.

Los MIÉRCOLES en la tarde se atenderá
exclusivamente a estudiantes, profesores y
empleados de la Universidad Nacional,
sin ningún costo.

¡Ojo profesores! La visita a la sala no debe ser asumida o impuesta como una tarea. Los estudiantes no vienen a copiar información para luego rendir un informe. Se trata de todo lo contrario:

el estudiante viene a divertirse y a aprender en un espacio de libertad.



El público y los museos de ciencias

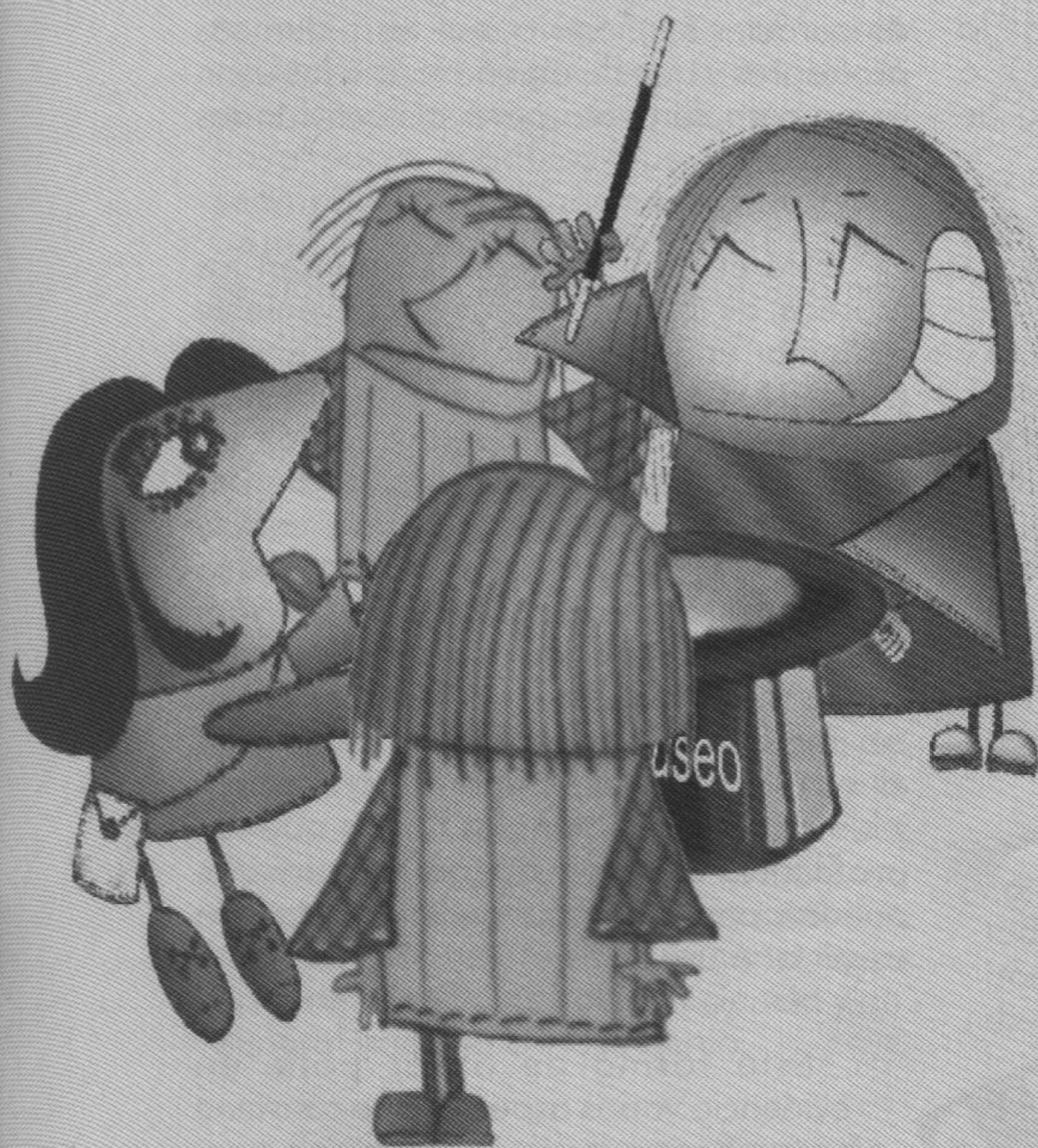
Algunas consideraciones

Hector Riveros R.*

Julián Betancourt M.**

*Instituto de Física y Univer-
sum, Museo de Ciencias, Universidad
Nacional Autónoma de México.

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



En el mundo globalizado en que vivimos hay cambios profundos en nuestra manera de vivir, asociados al auge en las comunicaciones y al rápido acceso a las fuentes de información. Los ciudadanos del mundo requieren entender las maravillas que los rodean, tanto para ser usuarios como contribuyentes a la generación del conocimiento. Paralelamente la juventud cambia sus metas y hay un decrecimiento global en las carreras universitarias asociadas a las ciencias. Hace 50 años los estudiantes con los mejores promedios buscaban carreras de ciencias, actualmente esto ya no ocurre. Para ser honestos, debemos recordar que hubo un incremento muy marcado en las carreras de ciencias cuando se puso en órbita al primer satélite artificial de la Tierra, y quizá estamos viendo el regreso a la normalidad después de un pico de entusiasmo.

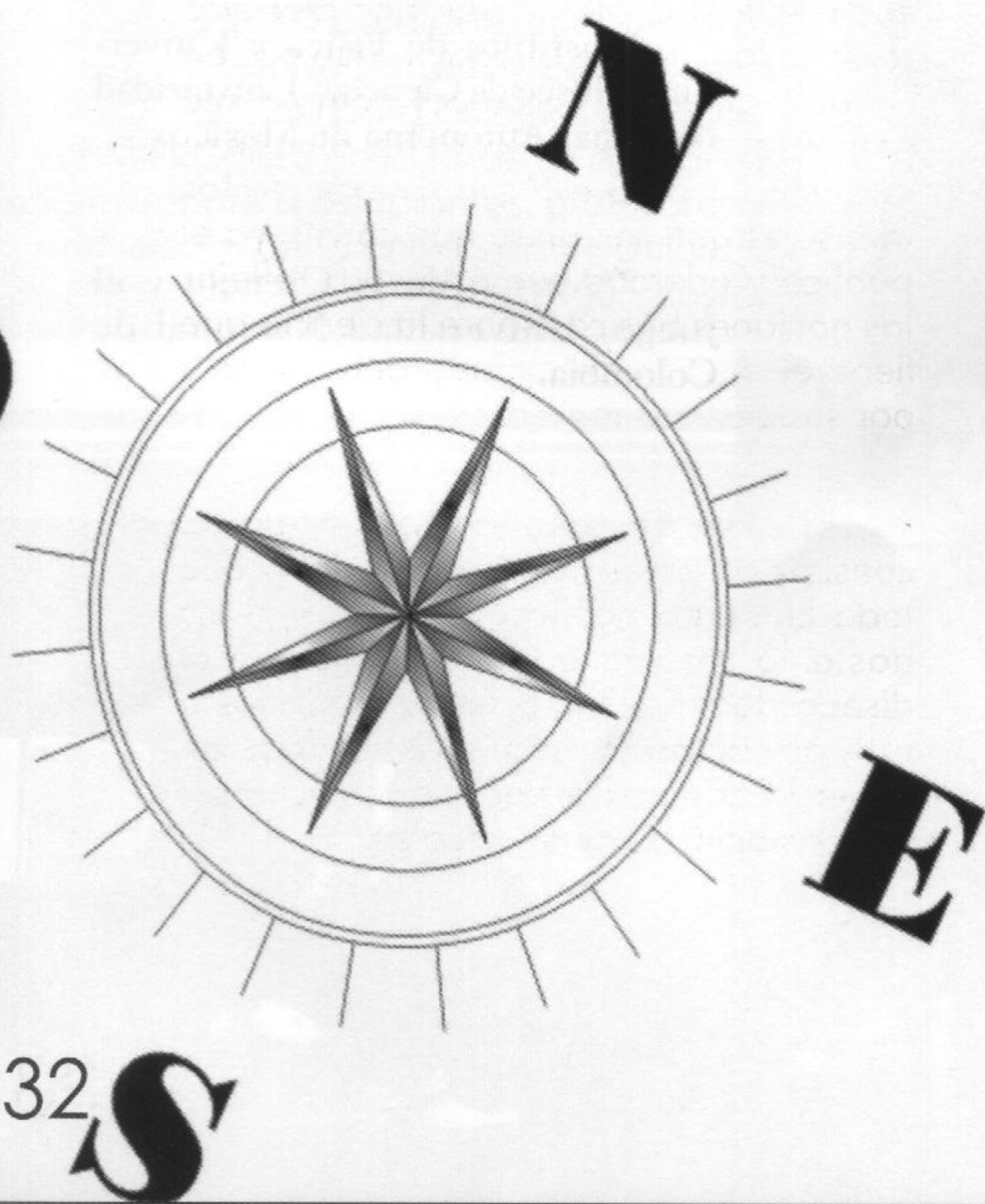
Tratando de recuperar el entusiasmo y cambiar la imagen árida de las ciencias, en

todo el planeta hay un incremento notable en el número de museos interactivos de ciencia y tecnología. El año internacional de la Física 2005 fue un esfuerzo en ese sentido. El público acude a los museos por múltiples razones, entre ellas para tener una sana diversión, buscar espacios culturales y actividades sociales e inclusive para aprender cosas. Pero estos museos tienen dos tipos de público: los que van por gusto y los que asisten como parte de una actividad escolar.

En este último caso suelen ser llevados a ver ciertos montajes, módulos o equipamientos bajo la guía de un anfitrión que les explica durante la visita. Suelen pasar parte del tiempo copiando las cédulas o guías escritas de carácter explicativo que les piden sus profesores y que de alguna forma las usan como complemento para sus actividades escolares.

Esta es una situación común en los museos, de tal manera que es conveniente fomentar en los profesores el que envíen a sus estudiantes a realizar experimentos en el museo; donde puedan tomar los datos experimentales correspondientes para interpretarlos en su escuela con su profesor. Algunos de los módulos pueden fácilmente transformarse en experimentos, con lo cual puede incrementarse la utilidad del museo para sus visitantes. Se puede subir a la página de Internet el catálogo de experimentos a realizar y datos típicos obtenidos, para que los profesores sepan exactamente lo que pueden pedir, e inclusive interpretar sin asistir al museo.

Esta forma de obrar pone en evidencia varios aspectos que conviene evitar. Por un lado, los módulos cuya manipulación conduce a un resultado



fácilmente previsible y cuyos "secretos" se agotan inmediatamente con su uso. Por otro, aquellos que tienen fallas en su diseño y su utilización se convierte casi en una hazaña y por lo tanto se abandonan muy rápidamente. Un tercer caso consiste en aquellos cuya información no es clara sobre como debe manipularse, el módulo no es fácilmente explorable ni su forma sugiere su utilización, de tal manera que el visitante no se anima a "meter la mano", ni la mente.

A lo anterior se debe agregar que a menudo se encuentran módulos fuera de servicio por estar descompuestos, que van a frustrar a los visitantes y - dar una mala imagen al museo, especialmente si ocupan mucho espacio. El visitante espera que todo funcione y se siente molesto si no tiene acceso a todo lo que ofrece la exposición. Es mejor que haya pocos módulos que impacten y sean relevantes, y no muchos de poco impacto o descompuestos. En este sentido deben revisarse los programas de mantenimiento y rediseño ya que posiblemente tengan fallas.

Uno de los placeres que se experimenta en estos museos es el asociado a entender. Entender es placentero, un módulo cuyos resultados son obvios proporciona un placer mínimo, pero uno confuso, que no se entiende, proporciona el disgusto de sentirse idiota, o fomenta la idea de que la ciencia es distante, no pertenece a la vida cotidiana y es sólo para los científicos, reforzando de esta manera imaginarios sociales perjudiciales que construyen actitudes negativas hacia la ciencia y en general hacia el conocimiento.

Para evitar lo antes expuesto, es necesario que el diseño de la



exposición y su puesta en escena brinden un clima apropiado que propicien espacios de emoción y de interacción social y cognitiva de los visitantes. El diseño de una exposición es un proceso complejo con fases interdependientes y congruentes entre sí, lo cual no siempre se logra. Una parte importante del proceso es el diseño de módulos, montajes o equipamientos interactivos, uno de cuyos retos es lograr una buena comunicación textual, gráfica y objetual congruente con la exposición. No debe olvidarse que en el diseño está gran parte de los mensajes que se quiere que construya el público y además que éste va a reflejar las nociones básicas sobre la ciencia que tiene el equipo encargado del diseño y por supuesto el museo.

El arte de diseñar los módulos consiste en presentarlos de manera que toda clase de público, desde los niños hasta la tercera edad capte algo. El diseño debe incitar a niños y adultos a interpretaciones más sofisticadas, de acuerdo con sus experiencias previas y sus posibilidades intelectuales.

El problema radica en cómo se puede incitar a la curiosidad intelectual de los asistentes diseñando creativamente los módulos. Cada uno de ellos tiene un objetivo que suele describirse en la cédula o guía escrita correspondiente, sin embargo se ha observado en nuestros museos que el público no suele leerlas, y si el módulo en sí no es atractivo, el visitante "pasa de largo". Visitando otras instituciones y observando a sus visitantes, sabemos que este es un problema de común ocurrencia en los museos¹.

Un objetivo del diseño de módulos es atraer la atención del visitante, otro, es retenerlo de tal forma que haya una interacción significativa. El problema de captar la atención acerca de lo que hay que ver se puede resolver inicialmente con letreros muy breves, que tengan que leerse por ser de muy pocas palabras, o con fotografías llamativas que muestren lo importante. Quizá lo mejor sea plantear una pregunta en pocas palabras, que pueda contestarse observando el experimento.

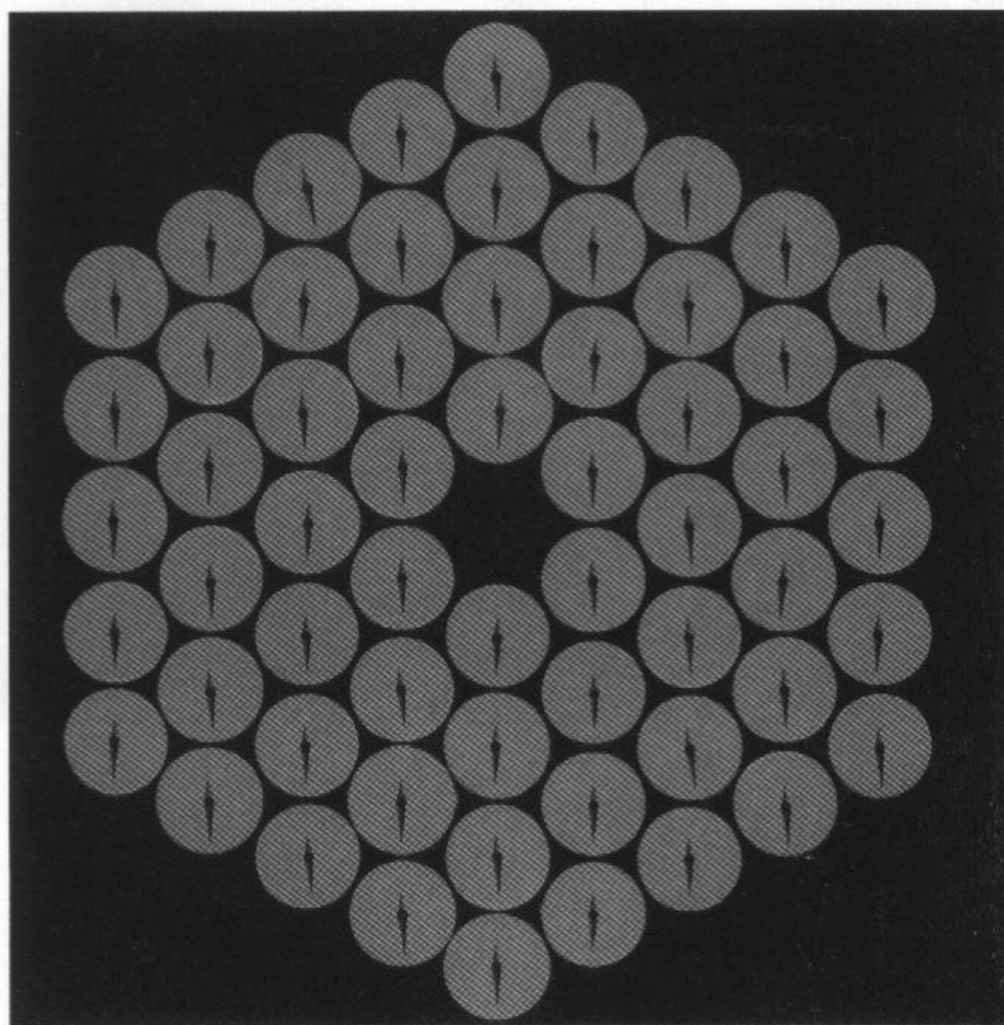
Podemos usar como ejemplo el módulo que consiste en un conjunto de brújulas en una mesa horizontal. Generalmente existe un imán, que se puede mover y la mayoría del público confirma que un imán mueve a las brújulas, lo que ya sabía antes de entrar al museo.

Hay varias cosas interesantes en este módulo. La primera se refiere a la manera como se suma el campo magnético del imán con el campo magnético terrestre, CMT, que normalmente alinea a las brújulas (Fig. página superior izquierda).

Si el imán móvil está en el plano de las brújulas, el campo que las afecta es también horizontal y la brújula no tiende a clavarse, girando libremente. Si el imán está orientado en el sentido contrario del CMT, las brújulas cercanas se alinean con el campo del imán, pero las lejanas son controladas por el CMT. Se forma una especie de burbuja, con las brújulas en el interior con una orientación, y las exteriores desviándose sin pasar por la burbuja (Fig. superior derecha).

Si el imán tiene la orientación contraria, se observa que jala las líneas de fuerza atrayéndolas,

1 Leer textos de una exposición no es lo mismo que leer un libro, piénsese sólo en las condiciones físicas de las dos lecturas entre lo tridimensional y lo bidimensional. Cómo leen los visitantes es algo que se está investigando y tiene facetas controversiales. Para nosotros este tipo de lectura guarda similitudes con la lectura que se puede hacer en un espacio público como una calle o una avenida o un centro comercial. Para introducirse en estas materias se puede ver el artículo de V. Beer *Great expectations: do museums know what visitors are doing?* En *Curator*, 30. Eilean Hooper-Greenhill toca el tema en el capítulo 7 de su libro *Los museos y sus visitantes*, Ediciones Trea, España 1998. En el libro *The Museum Experience* de Falk y Dierking también se reflexiona sobre el tema.



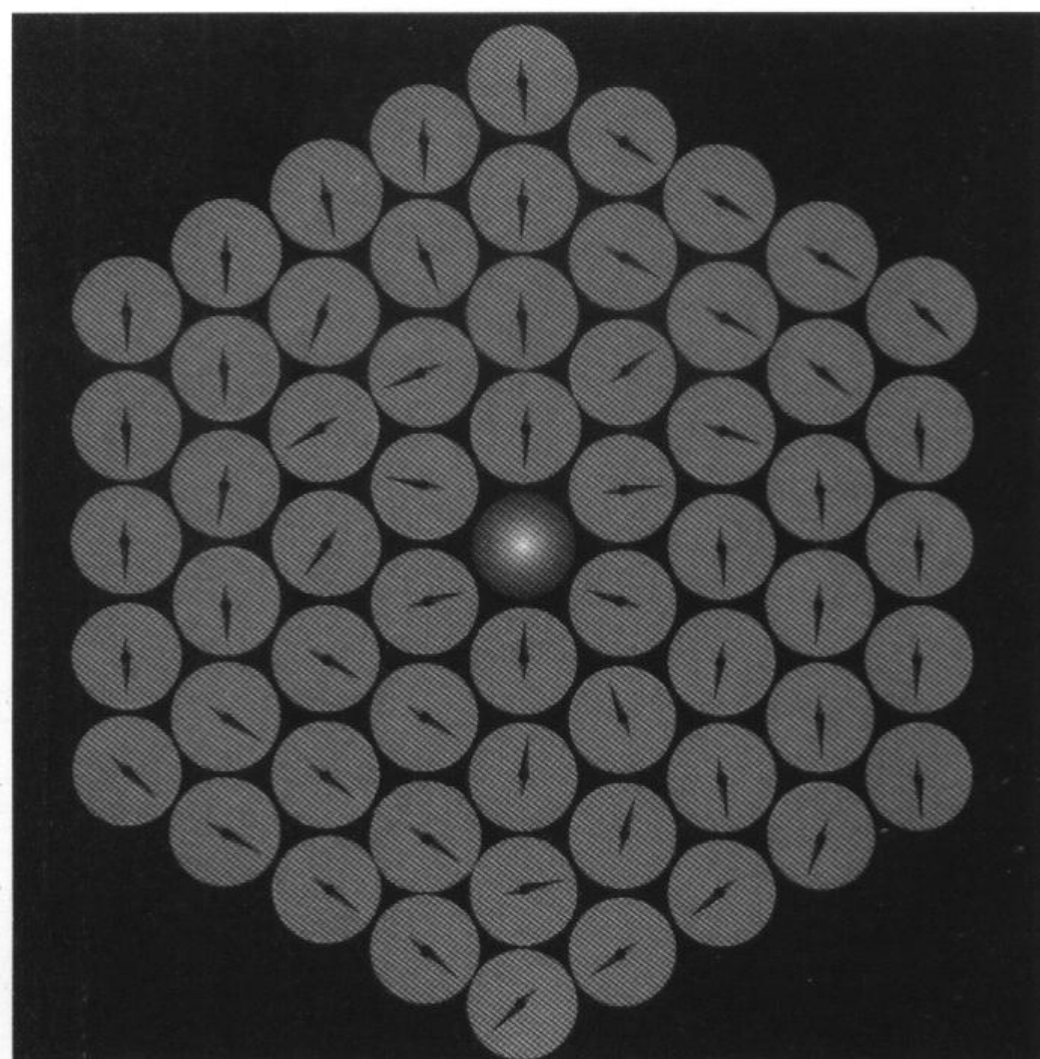
haciéndolas pasar por su interior. Si se usa un imán fuerte se visualizan las líneas de campo un poco más lejos que si el imán es débil.

Otra cuestión interesante se refiere a las brújulas utilizadas. Si se colocan muy juntas es posible que la interacción entre ellas sea mayor que con el CMT, existe entonces la posibilidad de observar dominios magnéticos (Fig. inferior derecha).

Con una cédula normal, que no se lee, el público mueve el imán moviendo las brújulas cercanas, creyendo que se está demostrando lo que ya sabe: que un imán mueve a otro, y se retiran antes de que las brújulas lleguen a la posición de equilibrio. Una forma de empezar a solucionar esta situación consiste en colocar un letrero, en letras grandes y llamativas, que diga por ejemplo:

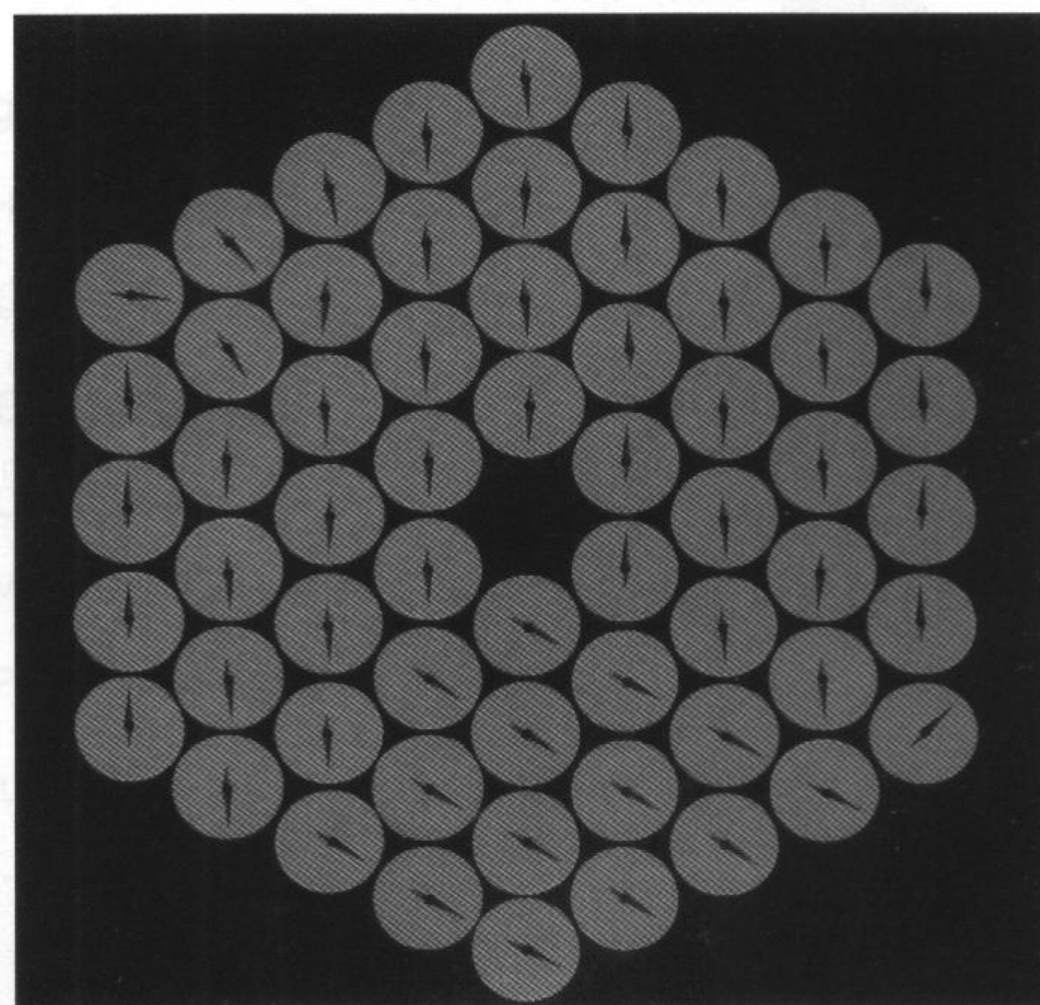
¿Hasta dónde crees que llega el campo magnético del imán?

Quizás acompañado de otra pregunta en letra un poco más pequeña del tipo:



¿Puedes descubrir cómo se suman los campos magnéticos?

Estas preguntas, que deben ser pensadas con lucidez, tienen el objetivo de incitar al espectador a observar lo interesante del módulo, a explorarlo, a comparar y relacionar con otros módulos, a inferir y argumentar. Si se despierta su curiosidad y quieren saber el porqué, pueden leer la cédula que debe facilitar la explicación de lo observado, incitar a la exploración de otros módulos relacionados y a consultar la página Web del museo que estén visitando.



Otro ejemplo de módulo que requiere buenos letreros es aquel donde se muestran imanes flotando en un plato rodeado por imanes fijos. Como éstos forman un pozo con simetría cilíndrica, los imanes flotando se acomodan en formas simétricas de manera análoga a como lo hacen los átomos en un cristal. Dado que son repelidos, se acomodan buscando la mínima energía en el pozo de potencial en el que se encuentran, que coincide con fuerza neta igual a cero para cada imán flotando libremente. Lo profundo del pozo depende de la intensidad de los imanes y del número de imanes fijos. El mismo efecto se logra colocando una bobina alimentada con corriente continua en donde la magnitud de la corriente controla la profundidad del pozo de potencial. Podemos convertirlo en pico de potencial invirtiendo el sentido de la corriente continua.

Si se coloca un solo imán flotando, se observa que siempre regresa al centro del plato. La manera más simple de mover los imanes flotantes es que el visitante los perturbe mediante la manipulación de otro imán externo. Como no leen las cédulas, que en estos casos suelen ser largas, lo que se observa es que los visitantes acercan el imán externo, ven que se mueven los imanes flotando y concluyen que un imán mueve a otro imán, conocimiento que ya tenían. Conviene entonces enfocar la atención con una o dos preguntas tales como:

¿Por qué el imán regresa al centro?

¿Dónde crees que la fuerza es cero?

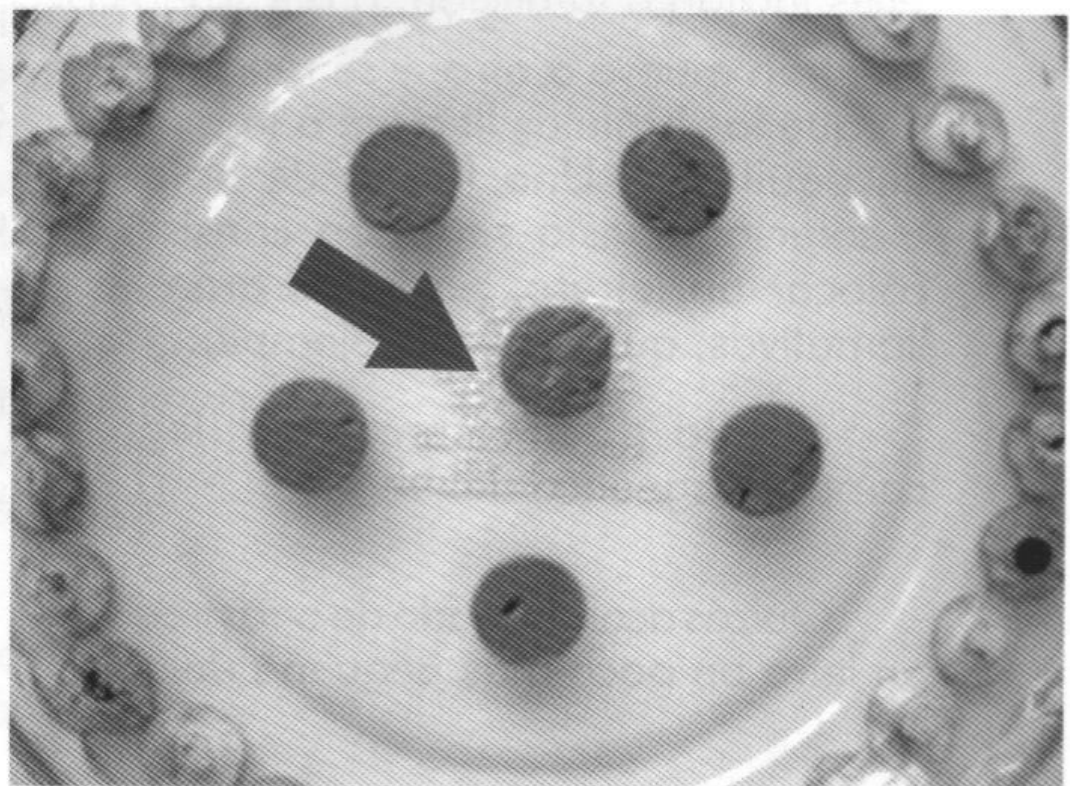
La cédula correspondiente debe dar una explicación clara y sencilla sobre lo que es el equilibrio y que éste implica fuerza neta igual a cero. Si se considera conveniente, se puede combinar con



gráficos descriptivos de qué es un pozo de potencial y que al salir del centro del pozo se encuentra con una fuerza de restitución que lo devuelve. Sin embargo se debe tener cuidado en no alargar innecesariamente el texto y el lenguaje empleado.

En el caso de 6 imanes flotando, las figuras posibles son dos: el pentágono centrado, Fig. superior y el hexágono Fig. inferior. Moviendo el imán externo con cierto cuidado puede observarse la existencia de una energía de activación diferente para pasar de una a otra configuración. Se puede enfocar la atención con preguntas como:

¿Observas que los imanes perturbados regresan a figuras simétricas?



¿Crees que estas figuras corresponden a fuerza cero?

¿Cuál figura con imanes crees que tiene mayor energía?

Lógicamente, el caso de 6 imanes es más complejo que el de uno solo. Las tres preguntas anteriores sólo son un ejercicio que pretende mostrar el problema que se enfrenta al formularlas. Las tres preguntas presentan grados de dificultad distintos y su complejidad es diferente, lo cual muestra que la realización y selección de las preguntas debe ser muy cuidadosa.

En la fig. inferior derecha se observa una jerarquía del texto basado en la información que se suministra al público en una exposición según la autora inglesa Eileen Hooper-Greenhill. Desde este punto de vista las preguntas y letreros de los cuales hemos estado hablando estarían situados debajo de los títulos secundarios.

El diseño de las cédulas y de los letreros o preguntas mencionadas, que tienen un carácter de atractores, exige esfuerzo y creatividad en la elaboración de los mensajes, la utilización de la mínima información requerida y el lenguaje utilizado. Estos letreros - que a veces incitan a la acción, o a los retos o ponen de presente un misterio que debe ser develado - deben ser congruentes con las cédulas, con toda la estructura de mensajes de la exposición y contribuir a lograr un ritmo dinámico de la visita.

Como es obvio el esfuerzo y la creatividad es extensiva a todo el diseño involucrado en los textos, gráficos, fotografías e ilustraciones.

En éste, como en todos los casos que se presentan en la interacción

exhibición-público, las sugerencias de los visitantes son la mejor guía para mejorar el funcionamiento de la exposición, lo cual puede influir en la buena imagen del museo. Este proceso debe estar acompañado necesariamente de una actitud crítica y reflexiva sobre lo que se hace y se muestra, y combinarse con una rutina de evaluación de la exposición en todos sus aspectos (que permita detectar tempranamente las fallas y subsanarlas), mejorando así la exposición y la interacción con el público. El conjunto de estas prácticas contribuirá a tener experiencias excitantes y visitantes deseosos de volver.

En la exposición

Encabezamientos, títulos

Títulos secundarios

Preguntas y letreros

Paneles explicativos

Cédulas explicativas

guías exposición

Hojas de actividades

Catálogo

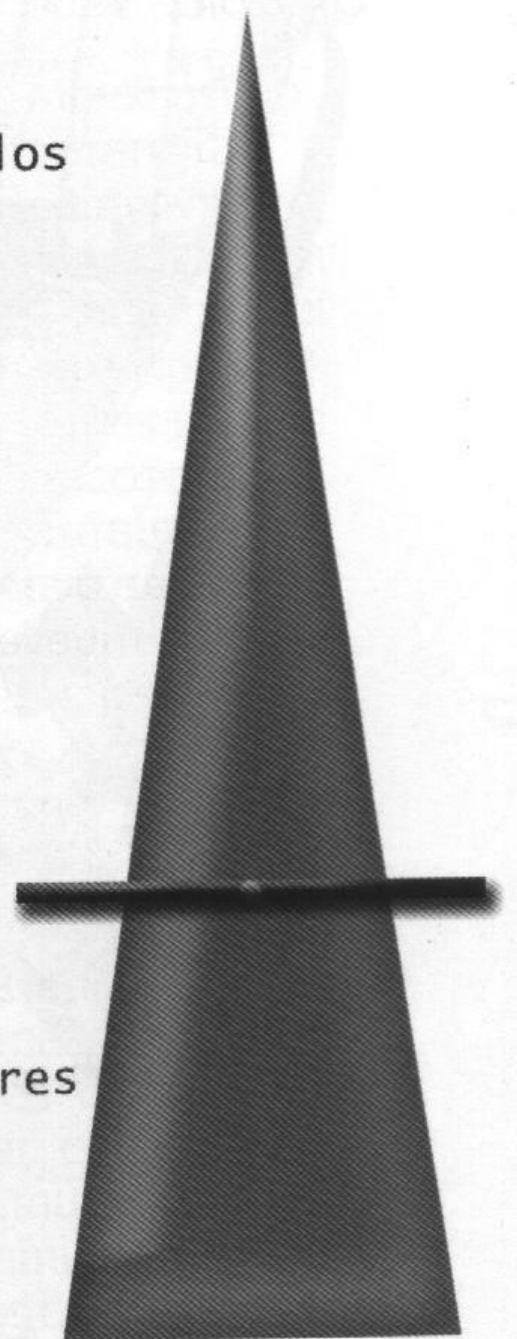
en otros lugares

Catálogo

Material para profesores

Páginas web

Libro



Investigación Cualitativa en museos de ciencias

A propósito de una
exposición sobre
Albert Einstein

María Cristina Ruiz
Museo de la Ciencia y el Juego



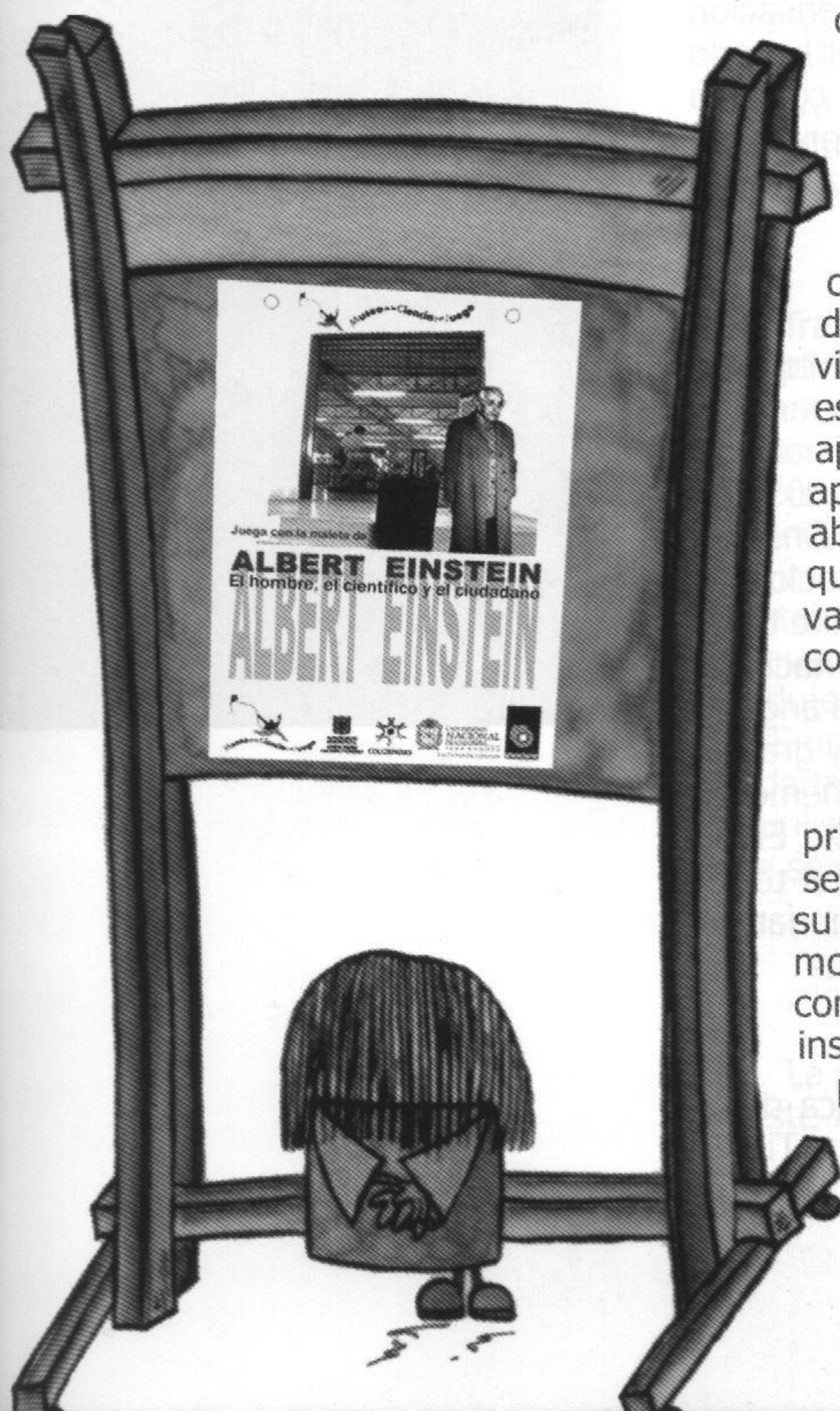
Una exposición realizada por el Museo de la Ciencia y el juego sobre Albert Einstein, con motivo del Año Internacional de la Física y en asocio con el Planetario Distrital de la ciudad de Bogotá, sirvió como punto de partida de un trabajo sobre visitantes y sus percepciones acerca de la exposición, que presentamos a continuación.

Imágenes de ciencia y científicos en museos interactivos

La labor educativa de los museos ha sido punto central de discusión en la literatura museológica, sobre su carácter formal, informal, o no formal, etc. Sin embargo, queda claro que el papel de los museos en términos educativos es central. Frente a las nuevas exigencias de comunicación y circulación de información el museo no puede permanecer aislado y debe adaptarse a nuevas formas de transmisión de información.

En el museo contemporáneo, fundamentalmente el de ciencias y especialmente aquellos que tienen una característica interactiva, el reto de la transmisión de contenidos presenta diferentes matices, el visitante que accede al museo en su tiempo libre espera en algún grado divertirse y si es posible aprender algo. En este sentido los museos pueden apelar a diferentes herramientas o estrategias de abordar públicos. Aquí es importante resaltar que la idea que tiene el museo sobre la ciencia va a permear las propuestas expositivas y comunicativas del mismo.

Desde la segunda mitad del siglo XIX y primera del siglo XX, la ciencia en occidente se ha convertido en un paradigma dominante, su discurso circunscribe y permea la sociedad moderna, hasta el punto de ser considerada como el camino a la "verdad". Los museos que se inscriben en esta línea de razonamiento en sus puestas en escena y en sus formas comunicativas



presentan una tendencia hacia el dogmatismo científico. El diagnóstico que hace Constanza Pedersoli de dos museos en Argentina es pertinente y no dista mucho de otros museos de Latinoamérica: *"lo científico aparece vinculado predominantemente al ámbito de la física y mientras las restantes disciplinas quedan relegadas a un segundo lugar, las ciencias sociales quedan totalmente excluidas de la exhibición. Los contenidos son tratados desde un punto de vista utilitario o instrumental, dejando de lado las implicancias políticas, económicas, ambientales y sociales de la producción científica. Se presentan desvinculados del momento histórico y social en que fueron producidos, reforzando la idea de que la ciencia consiste en una acumulación de verdades absolutas"* (Pedersoli, 2005)¹.

Al presentar a la ciencia y los matices que puede adquirir en su tratamiento, los museos interactivos hacen algo similar con el científico, dando la sensación de que éste acoge el concepto de aquella, al hacerlo pueden caer en la tentación de relacionarlo con una imagen de genialidad o descubrimientos sorprendentes, que en realidad no siempre es propia del quehacer científico.

El Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional de Colombia que ha venido reflexionando y estudiando desde hace varios años la problemática de las imágenes de la ciencia, presentó en el año 2005 una exposición sobre Albert Einstein titulada *Albert Einstein, el hombre el científico y el ciudadano*, en asocio con el Planetario Distrital de Bogotá. Se escogió este tema porque el 2005 fue declarado como Año Internacional de la Física, ciencia de la que Einstein es piedra angular y uno de sus más conocidos representantes, y gracias a que su nombre e imagen se popularizó enormemente a lo largo de la primera mitad del siglo XX. En la exposición se planteó una cuestionamiento en torno a la imagen de ciencia y de científico que queríamos presentar.

Albert Einstein es una figura paradigmática de la ciencia, de hecho fue escogido por la Revista Times

1. Para ampliar la información sobre este tipo de tendencias puede consultar el artículo de Constanza Pedersoli, "Imágenes y discursos en la organización museográfica de los museos de ciencias: análisis y propuestas", publicado en *Museolúdica Revista* No 12 Vol. 7. El artículo de Enrique Lins de Barros "La divulgación de la Ciencia en la sociedad tecnológica" en *Museolúdica Revista* No 13 Vol. 7 también tiene elementos que aportan en esta dirección.

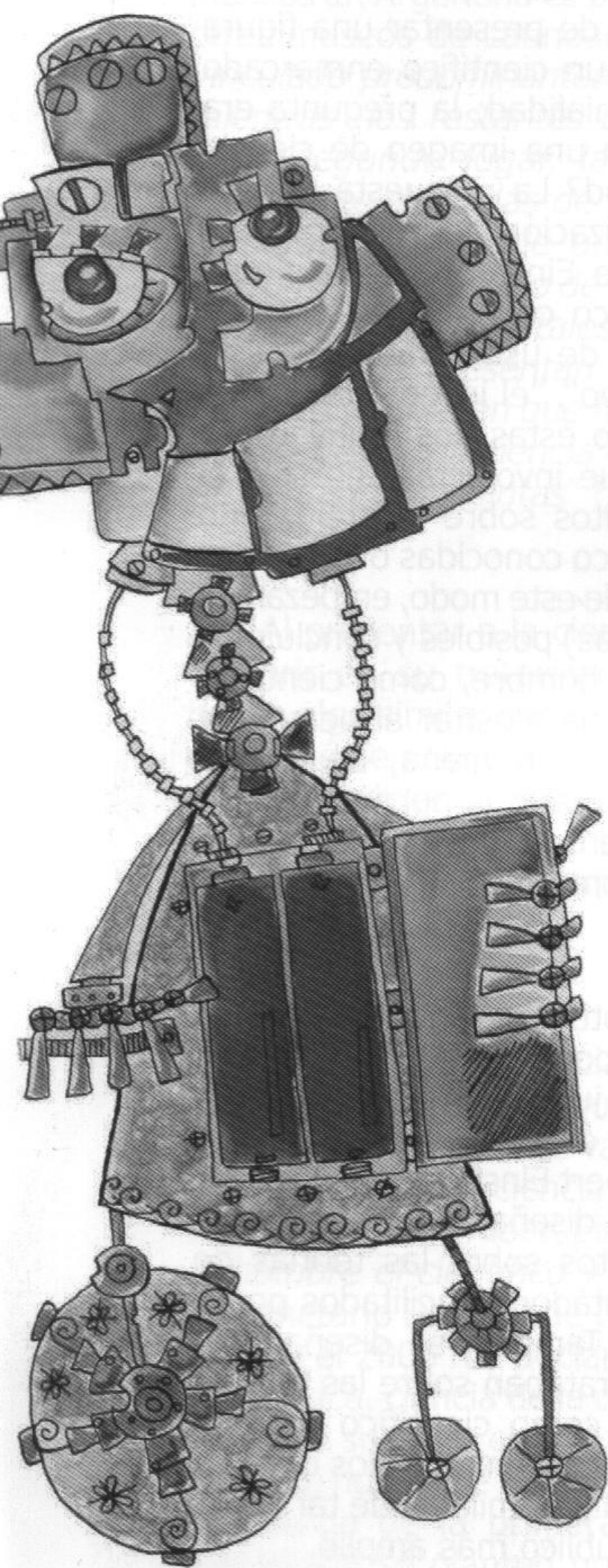




como el personaje del siglo XX, lo que ha reafirmado su importancia y su legado en el contexto mundial. Así, al preparar una exposición sobre su vida y obra el MCJ se enfrentaba al hecho de presentar una figura emblemática de la ciencia y un científico enmarcado dentro del contexto de la genialidad; la pregunta era entonces: ¿Cómo no caer en una imagen de ciencia rígida y alejada de la realidad? La respuesta se dio en el proceso de conceptualización de la exposición. El sondeo previo mostró que Einstein es una figura famosa pero en el fondo poco conocida, a quien se le atribuían hechos o frases de uso común pero sin sustento real, "todo es relativo", "él inventó la bomba atómica", afirmaciones como éstas nos motivaron a pensar en una exposición que involucrara no sólo la posibilidad de aclarar los mitos sobre Einstein, sino también presentar facetas poco conocidas o ignoradas acerca de nuestro personaje, de este modo, empezamos a pensar en los mundos (temas) posibles y concluimos que hablar de Einstein como hombre, como científico y como ciudadano nos permitía mostrar al personaje de una manera más real, más humana, de alguna manera el MCJ pretendía acercarlo al público. Lo que posibilitó aproximarse a diferentes dimensiones de una personalidad tan compleja como Albert Einstein.

Tras la etapa de conceptualización en la que se recopiló información y se procedió a diseñar carteles y montajes, obtuvimos 16 juegos interactivos que involucraban en su manejo elementos del contexto histórico y de la familia de Albert Einstein. La puesta en escena incluía un multimedia diseñado por el profesor Efraim Barbosa con conceptos sobre las teorías de Einstein, instalado en computadores facilitados por la empresa de teléfonos ETB. También se diseñaron y produjeron 35 carteles que trataban sobre las facetas de Einstein como hombre, como científico y como ciudadano, en la información contenida en los carteles se utilizó un lenguaje sencillo y asimilable de tal forma que se pudiera llegar a un público más amplio.

La siguiente etapa y que atañe fundamentalmente a este artículo se desarrolló con la puesta en escena



en el Planetario Distrital de Bogotá, donde se ubicó la exposición para que fuera visitada por público de todas las edades y de diferentes estratos socioeconómicos.

La exposición que estuvo abierta al público por cerca de un mes, se ubicó en dos corredores del edificio del Planetario, en el primer y segundo piso. Para la orientación del público se contó con la participación de tres monitores o guías del Museo de la Ciencia y el Juego, que hacían las veces de animadores de la misma. También destacamos que fieles a la política del museo se permitió el acceso libre a los visitantes, sin que el guía estableciera un orden específico para la visita.

Hacer Etnografía en un museo

Una vez que se hizo la puesta en escena una de las preguntas fundamentales en torno a ésta, fue sobre la imagen de científico que estaban percibiendo nuestros visitantes, teniendo en cuenta que para nosotros era claro lo que queríamos presentar, para ello nos decidimos a aplicar un estudio de corte etnográfico.

La etnografía es una de las herramientas más usadas por los investigadores de las ciencias sociales, pertenece a los llamados métodos cualitativos que surgen como una crítica a las metodologías de corte positivista, que resultaban incompletas para dar cuenta de la compleja realidad social. La etnografía basa su accionar en la observación, para ello es vital que el investigador tenga un entrenamiento previo que le permita observar más allá de lo evidente.

La etnografía pretende describir, de una manera completa, buscando elementos de análisis ante una situación particular; aquí el investigador no es testigo de lo que ve, sino de lo que no se ve, de lo que se escucha, de dinámicas subjetivas que pasan inadvertidas a un observador casual, pero que para el etnógrafo son material de análisis. *"El paso del sentido común a la intención indagadora es una revolución y una transición*

sutil. (..) Representa un cambio de actitud frente al mundo, hacia el propio interior; ahora los significados serán puestos en observación, toda certidumbre será puesta en duda, la reflexividad se desarrollará al máximo, lo cotidiano será motivo de sorpresa y confusión" (Galindo, 1997: 63-64).

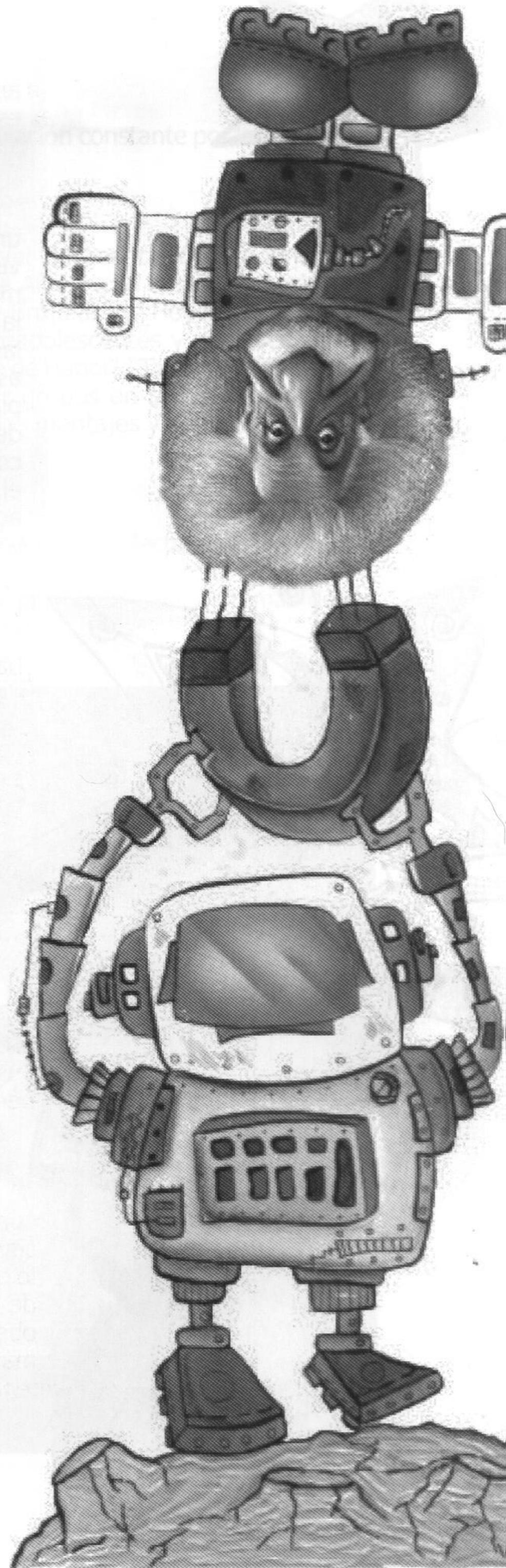
Una de las líneas de investigación abordada por el Museo de la Ciencia y el Juego, justamente tiene que ver con la etnografía, observando y describiendo los comportamientos de nuestros visitantes encontramos material de análisis que nos permite establecer algunos patrones de comportamiento y entender mejor la manera en que el público aborda nuestras exposiciones.

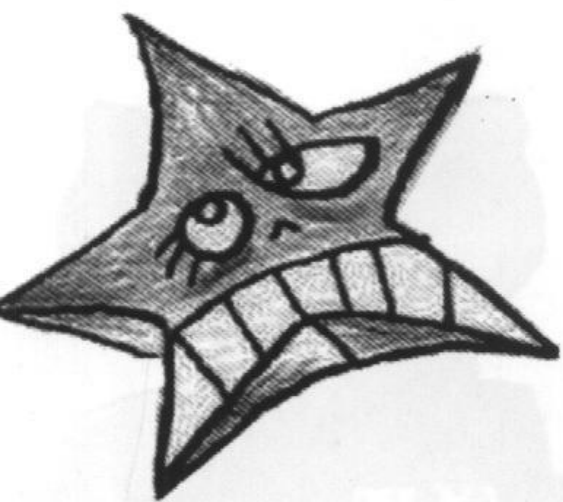
El trabajo de corte etnográfico desarrollado durante la exposición, pretendía dar cuenta de las actitudes de los visitantes frente a la puesta en escena y de las reacciones frente a la imagen que presentábamos de Albert Einstein, para ello se realizó una observación detallada en diferentes momentos de la exposición, así como pequeñas entrevistas no estructuradas, todo consignado en un diario de campo que posteriormente fue la base del análisis.

La exposición se mantuvo en exhibición hasta el 21 de agosto, a esta fecha se calcula que fue visitada por un total aproximado de 20.600 personas. El trabajo de investigación realizado durante este mes arrojó los siguientes datos:

El grueso de público asistente básicamente está conformado por estudiantes de colegio y grupos familiares, también se realizó caracterización por grupos de edades y su relación con la exhibición.

La mayoría de familias tenían en promedio 4 ó 5 integrantes, las edades observadas oscilan entre tres y setenta años, lo que arroja una franja muy

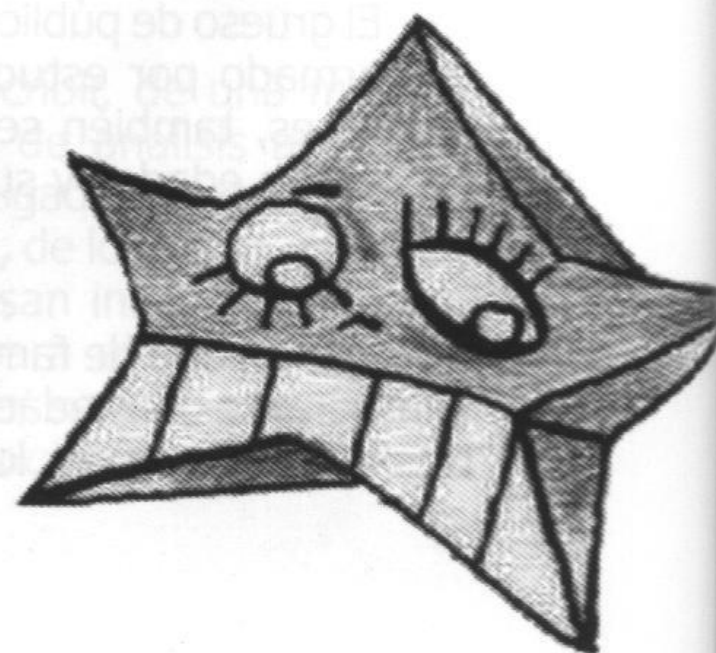
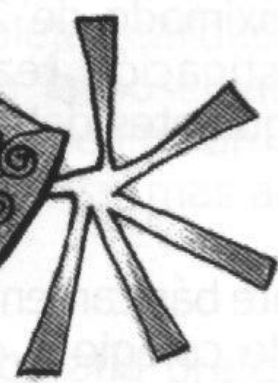




amplia, sin embargo la mayor cantidad de público estuvo representada por niños en edad escolar.

El público escolar percibe las exposiciones de una manera diferente al resto, generalmente la visita hace parte de un plan curricular trazado por el maestro, lo que le da cierta obligatoriedad. Cuando la visita es una "tarea" o una imposición del maestro las expectativas frente a lo que se va a encontrar así como las actitudes frente a la puesta en escena plantean retos que el expositor debe prever. Textos demasiado largos, densos o difíciles de comprender complican el acercamiento del público, así para el MCJ era fundamental presentar una exposición ágil y amable, por ello se pensó en juegos cortos y montajes que propusieran retos para los jóvenes.

La interacción en este grupo de población fue bastante alta, el hecho de encontrar una imagen de Albert Einstein más "humana" y con datos desconocidos para la mayoría, motivó la participación. La lectura de carteles, según la observación realizada, era bastante frecuente, básicamente entre los adolescentes, sin embargo la frecuencia en la lectura se veía interrumpida por la presión del grupo cada vez que encontraban un nuevo desafío. Por otro lado los retos planteados en los montajes demostraron tener un gran poder de atracción.



La matriz de observación aplicada evidenció circulación constante por los montajes y un gran nivel de interacción con los mismos.

Los juegos en general obtuvieron un alto nivel de aceptación, dependiendo también del grupo de edad; montajes como "Lleva a Albert a su casa", "Conoce a los Einstein", "Rompecabezas desplazable", "Imanes y Brújulas" y "Hoyo negro" fueron preferidos por los más pequeños, mientras que preadolescentes y adolescentes se decidieron por juegos que implican retos como "Torre de Hanoi", "Tangram", "El general en su laberinto", aun así fue recurrente encontrar grupos en todos los montajes. Los adultos en general hacen recorridos por todos los montajes y se deciden a jugar motivados por la invitación de los guías.

El comportamiento del público adulto estuvo marcado por la lectura de afiches, así, fue frecuente observar grupos leyendo los carteles y comentando sobre los mismos, en las entrevistas un 65% manifestó su interés por profundizar en los temas de los carteles o conocer algo más acerca de Einstein.



$E=mc^2$

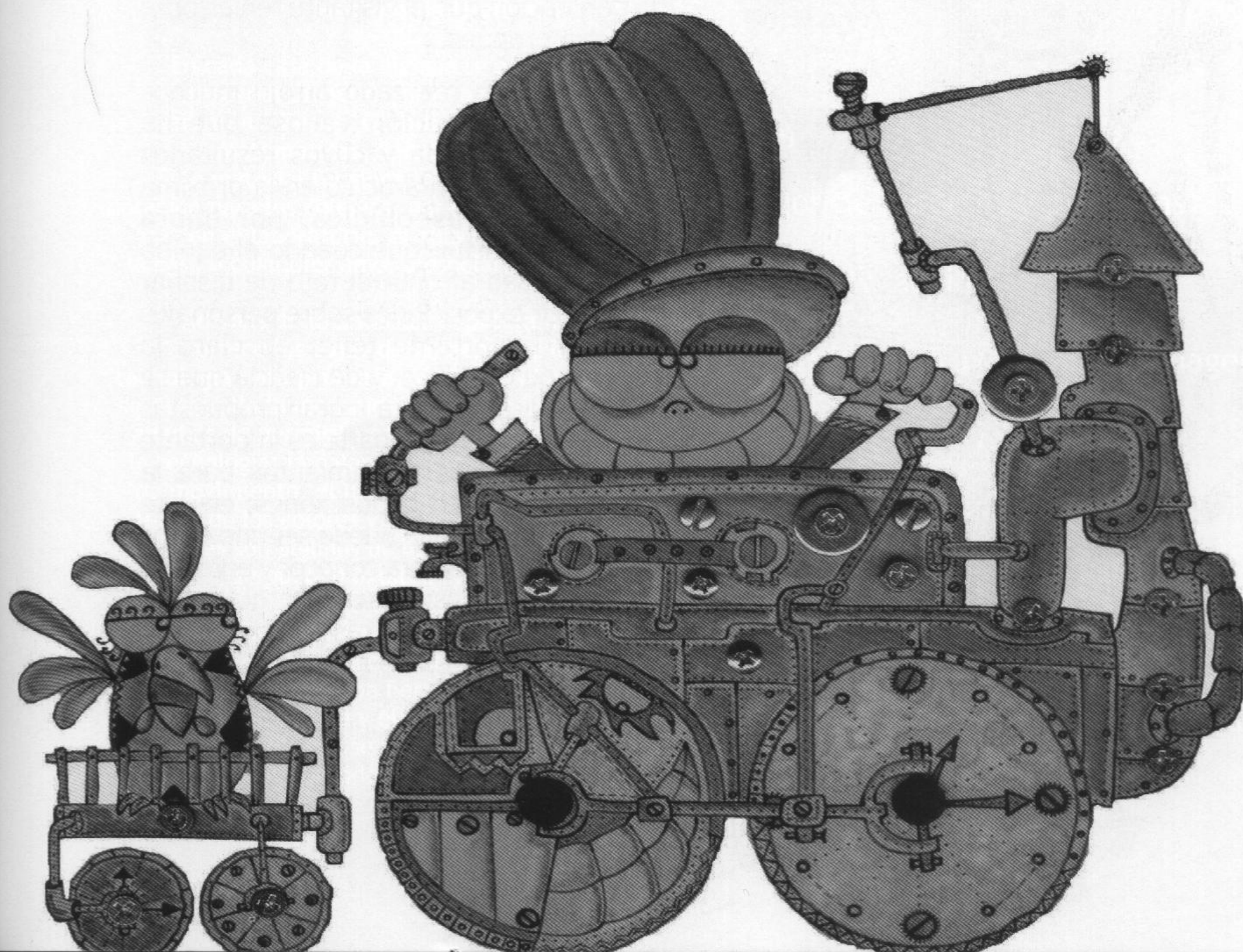
Gracias a entrevistas no estructuradas y en relación con los carteles informativos se pudo determinar que éstos fueron leídos en buena medida, los visitantes en sus respuestas manifestaron buenos niveles de recordación con respecto al texto y los contenidos en general. Sin embargo, son los hombres los que más leen, en este caso es importante mencionar que las madres y las mujeres en general acompañan a los jóvenes y en este sentido su atención se centra en la seguridad y control del grupo a su cargo.

Según las entrevistas no estructuradas y con respecto a Einstein como personaje central de la exhibición se obtuvo una alta aceptación del público. La figura de Einstein se percibe no sólo como un icono de la ciencia sino como un personaje que puede ser cercano a la cotidianidad de muchas personas, las respuestas evidenciaban sorpresa frente a la imagen previa que tenían de Einstein, muy pocas personas manifestaron haber tenido conocimientos previos sobre el científico como hombre de familia o como personaje con ideas claras sobre la política, la paz o la vida en general. Entre el público más joven lo más llamativo se centró en lo que presentamos sobre Albert como niño que jugaba o su época escolar, desconocida para la mayoría. Se obtuvo también un registro que muestra en los visitantes una desacralización del personaje y una serie de cuestionamientos sobre el campo científico. En este sentido algunos textos en los que se mostraba la relación de Einstein con las mujeres, con sus profesores, su rebeldía frente a las imposiciones y el problema de la ciencia como producción social al servicio de intereses, determinaron nuevas percepciones en nuestros visitantes.

Los guías de la exposición, ayudaron con la recolección de la información, en este sentido en un trabajo etnográfico existe un investigador a cargo que hace muchas de las observaciones y participa con el público en la exposición, además procesa y analiza los datos obtenidos, sin embargo ante un trabajo con tanto público es necesario tener ayuda en la recolección de la información, aquí los guías o animadores desempeñan un rol fundamental en el trabajo etnográfico en un museo, son ellos quienes tienen mayor contacto con el público y son ellos quienes reciben las

dudas y comentarios de los visitantes, proveerles de información básica sobre la manera de realizar una observación ayuda en el trabajo etnográfico. También se les puede sugerir que a través de preguntas o charlas informales con el público puedan recoger información valiosa para posteriores análisis de visitantes.

En cuanto al tipo de acompañamiento que realizaron, los guías, siguiendo la tradición del MCJ dieron libertad a los visitantes para hacer sus propios recorridos, presentándose más como facilitadores en caso de dudas que como guías de un recorrido estructurado, por otro lado, previamente se les entrenó para observar a diferentes grupos de visitantes y registrar comportamientos y comentarios de los mismos. Un pequeño cuestionario aplicado aleatoriamente también fue una de las herramientas utilizadas, preguntas sobre si el visitante leyó los carteles, ¿cuál le llamó más la atención? ó el juego favorito, fueron perfilando datos valiosos, por ejemplo encontramos que los visitantes más pequeños prefirieron en gran medida el montaje con el cual podían armar castillos de naipes tal como lo hacía Albert niño. Sin embargo, es en la observación directa donde se obtienen más datos, en este caso se pidió a los guías que observaran el tipo de recorridos que realizaban los visitantes y cuáles eran los juegos





de mayor atracción, así como describir la manera en que los visitantes se relacionaban entre sí y con los montajes, aquí podemos mencionar que se observó una tendencia a permanecer en los grupos de llegada e interactuar con el montaje en pequeños grupos de cuatro o cinco personas. Observar expresiones y actitudes corporales también aportó datos sobre lo que pretendíamos observar, de este modo el visitante por medio de su expresión puede evidenciar gusto, sorpresa o incomodidad frente a determinados montajes.

Para la exposición sobre Albert Einstein el museo debió definir dos elementos fundamentales: la imagen de científico que presentaríamos y las herramientas que usaríamos para rastrear la percepción que el visitante tenía sobre nuestra propuesta.

El trabajo realizado arrojó muchos datos e información valiosa que ha sido sistematizada y cuyos resultados serán tema de un artículo en la próxima edición de Museolúdica, por ahora podemos concluir que cuando el equipo de un museo afronta el reto de diseñar y producir exposiciones sobre personajes es muy importante tener en claro la imagen de científico y de ciencia que se quiere presentar para lograr propuestas coherentes, por otra parte es importante explorar nuevas herramientas para la evaluación de las exposiciones; en este sentido la etnografía puede ser uno de los caminos posibles para conocer y entender al visitante y así saber que quieren o esperan de nuestras exhibiciones.



cajas de la ciencia

El Museo de la Ciencia y el Juego a través de su programa Re-creo diseña y desarrolla materiales didácticos, las cajas de la ciencia.

En cada caja de la ciencia se agrupa material didáctico de una de estas 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 o 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 apropiarse.

El programa Re-creo está concebido como un apoyo a la actividad docente: las 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.

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).

La popularización de la ciencia y la formación del ciudadano

J u l i á n
Betancourt



En una reciente intervención Enrique Lins de Barros afirmaba: *"En primer lugar la divulgación de la ciencia es una función de Estado, como lo es la alfabetización de la población. Políticas orientadas en ese sentido deberán ser elaboradas y puestas en práctica. Además de eso, la divulgación de la ciencia, debe ser una de las actividades del investigador, sin importar en qué área actúe..."*

...La divulgación de la ciencia trabaja con un lenguaje y con conceptos regionales. No se puede caer en la tentación de importar acciones o programas desarrollados en otros países en los que se mostraron adecuados. Cada uno de los representantes de diferentes países, tendrá que desarrollar programas propios, adecuados a nuestras realidades, que guarden semejanzas y cultiven diferencias. Es fundamental que nuestras sociedades mantengan su identidad cultural. Es fundamental que no perdamos nuestra manera de ver el mundo, las relaciones entre diferentes culturas y los hábitos de colaboración y cooperación que nos da nuestra identidad. En fin, que no perdamos nuestra identidad, pues ella es la que puede proveer elementos nuevos para el futuro".

Es decir que los procesos de popularización y divulgación están signados por lo local y es sustantivo que se entienda

*Director Museo de la Ciencia y el Juego

el marco del diálogo que debe darse entre culturas locales y culturas globales. Siendo las necesidades sociales, de todo tipo, las que van a marcar el rumbo de los procesos.

Esto confiere a los procesos de popularización de C&T – que deben ser la expresión de una política de Estado – gran complejidad que exige lucidez, creatividad y gran ánimo para llevarlos a cabo ya que cada caso es diferente.

La educación y la comunicación se entretajan en el campo de la popularización. Esto tiene una gran importancia y significa que cualquier política pública en popularización de C&T necesariamente es una política educativa y es una política comunicativa que va dirigida a la sociedad en su conjunto y por lo tanto debe comprometer a todo el Estado y no sólo a sectores de éste, ya que ella pretende involucrar a toda la sociedad y por lo tanto necesita la participación de todos a través del diálogo.

Estas políticas públicas deben formular estrategias, programas y proyectos en los dos campos mencionados. El conocimiento de algunos datos relevantes servirá para esbozar los fines generales de una política de popularización.

Los datos que a continuación se consignan han sido tomados de la conferencia Colombia bajo la lupa internacional, realizada el año pasado por José Antonio Ocampo, director adjunto de la Oficina de Asuntos Económicos de la ONU.

La escolaridad promedio de la población económicamente activa por segmentos de edad en Colombia (Col) y América Latina (AL) es la siguiente:

15 a 29 años Col 8.3 y AL 8.2 años

30 a 49 años Col 7.5 y AL 7.6 años

50 y más años Col 4.9 y AL 5 años

El porcentaje de trabajadores independientes no calificados en varios países de la región es: Colombia 38.5%, Venezuela 38.2%, Perú 39.5%, Bolivia 45.7%, Ecuador 32.8%, Paraguay 30.1%.

En 2002 la población bajo la línea de pobreza en Colombia fue de 50.6% y en América Latina (AL) el porcentaje llegó al 44%.

De otro lado, encuestas de opinión realizadas en Colombia y América Latina muestran porcentajes decrecientes respecto al apoyo a la democracia. Los datos del 2002 son: 39 % (Col) y 56% (AL) e igualmente sucede con el grado de satisfacción con la democracia: 11% en Colombia y 32% en América Latina para el mismo año.

Ocampo también señala que la estructura de las exportaciones es poco diversificada y en el 2000 se basaba fundamentalmente en productos primarios 59.4% (Colombia) y 59.5% (Comunidad Andina, CA) y en manufacturas basadas en recursos naturales: 13,2% para

Colombia y 24.5% para la Comunidad Andina. En tanto la participación de productos de alta tecnología es realmente muy baja: 2% (Col) y 0.9% (CA).

Estos datos evidencian una realidad muy conocida en nuestros países e igualmente dramática: baja escolaridad, informalidad, pobreza, baja credibilidad en el sistema democrático, bajísima participación del conocimiento como valor agregado en las exportaciones y una enorme exclusión social en amplias capas de la sociedad.

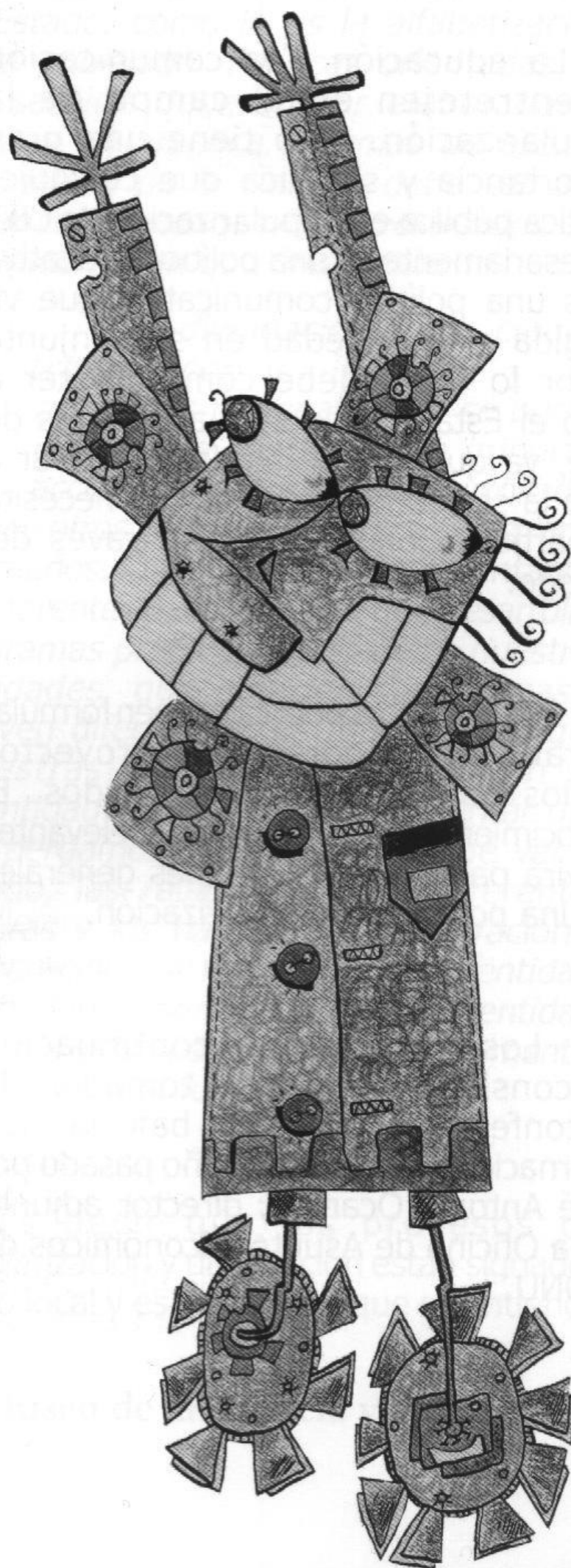
Tenemos ciudadanos con 8 años de escolaridad, sumidos en la pobreza, con poca credibilidad en la democracia y con una productividad muy baja.

En este marco surge la pregunta ¿para qué la educación? Necesariamente es para la vida y para la vida en una sociedad determinada, en una comunidad concreta y en una época específica. Lo que se estudia en la escuela (arte, ciencias naturales y sociales, cívica, etc.), es para la vida del ciudadano y para la vida social. En otras palabras es para el desarrollo integral del individuo y de la sociedad.

Sin embargo, a juzgar por la baja escolaridad en América Latina la situación en nuestra región es diferente. En Colombia, la escolaridad promedio se encuentra entre 8 y 9 años. Un niño convertido en ciudadano (¿será esto posible?), ¿qué debería construir él en la escuela para sobrevivir en la sociedad? ¿Está la escuela preparando para la vida? o mejor ¿está el Estado haciendo

los esfuerzos suficientes para que los ciudadanos tengan por lo menos una vida digna? (Betancourt, 2004).

La baja escolaridad en América Latina indica que los procesos de popularización cobran gran importancia, pues la educación formal ya no podrá cumplir su papel para grandes masas de la población, haciéndose necesario abrir espacios de aprendizaje para que el ciudadano pueda continuar su formación



como tal, pueda tener una mejor calidad de vida, una mejor comprensión del mundo, pueda ser un ser más productivo y mire con respeto a sus semejantes. Esto, de alguna manera conduce al ideal de la ciudad educadora.

De lo expuesto y dado el bajo grado de escolaridad se puede decir que una política de popularización tendría cuatro grandes fines:

1. Construcción de ciudadanía y formación integral del ciudadano.
2. Construcción de una democracia participativa, multicultural y polifónica.
3. Construcción y apropiación del conocimiento.
4. Inclusión social

Estos fines son interdependientes: la formación integral del ciudadano exige apropiación y construcción de muchos conocimientos, de una comunicación basada en el diálogo que es un proceso de inclusión social. El conocimiento ha contribuido a la construcción de una sociedad democrática con valores sustantivos que han sido importantes en la construcción de ciudadanía. Sin apropiación y construcción del conocimiento no se puede lograr que éste se convierta en factor real de desarrollo local y seguirá convertido en factor de poder, de sumisión y de exclusión en manos de unos pocos en el mundo.

Los datos también nos dicen algo importante: que la sociedad del conocimiento no existe. O mejor, existe como eslogan y como moda. Si se piensa que es la mejor solución, ella debe ser

construida sobre la base de desarrollo social, equidad, calidad de vida, respeto por el diferente y productividad de las distintas comunidades que conforman la sociedad, allí se entreteje lo local con lo global. Esta es una forma de superar la gran paradoja de este tiempo: un gran conocimiento y control sobre la naturaleza que contrasta con la creciente pobreza y miseria de un alto porcentaje de la población mundial (que algunos sitúan entre el 70% y el 80%) excluida de los beneficios y adelantos de la ciencia y de la tecnología en todos los campos.

Como se dijo en el párrafo anterior, esa sociedad del conocimiento debe ser construida a través de la formación integral del ciudadano y de la construcción de una democracia realmente participativa, en donde se respeten las diferencias culturales puesto que no se trata de generar sociedades homogéneas, como lo han señalado algunos pensadores respecto a los fenómenos de la globalización, sino de respetar la diversidad cultural. Esto le confiere el carácter de multicultural. Pero esa diversidad debe poder expresar su diferencia y su identidad lo cual significa que deben escucharse todas las voces, de ahí que debe ser polifónica.

Recientemente se ha presentado el informe "Orientaciones para promover la incorporación, usos y apropiación de los medios de comunicación en las Instituciones Educativas del Distrito Capital de Bogotá" preparado por el programa Red de la Universidad Nacional de Colombia para la Secretaría de Educación Distrital. El informe desarrolla puntos de vista en consonancia con los que aquí se están presentando y del cual se ha seleccionado algunos párrafos



pertinentes para la exposición
que aquí se desarrolla.

"Buena parte de lo que venimos planteando tiene que ver con las posibilidades de desarrollo de actitudes, valores y prácticas de ciudadanía. La ciudadanía se ha venido asumiendo desde tres dimensiones: Una que tiene que ver con el reconocimiento de un conjunto de derechos, civiles, económicos, sociales, y culturales. Una segunda dimensión relacionada con el cumplimiento por parte de los ciudadanos de una serie de deberes y obligaciones, y que se articula simultáneamente con espacios

de proyección de las virtudes ciudadanas. Y una tercera relacionada con aspectos identitarios o de pertenencia cultural, nacional, regional, local, urbana, étnica, religiosa, lingüística, de opción sexual, etc., que ha dado origen a formas de participación, de reivindicación y de reconocimiento diferenciadas, en medio del creciente paisaje multicultural estimulado por los desplazamientos y las migraciones transnacionales..."

"...Los ciudadanos tienen derechos o por lo menos debieran tener derecho a ser informados con equilibrio, profesionalismo y objetividad, a contar con sistemas de medios plurales y competitivos así como con sistemas regulatorios de los medios de comunicación y del ejercicio periodístico, muy importantes en una época como la actual caracterizada por el repliegue de las lógicas de servicio público y por el reforzamiento de los intereses mercantiles en la comunicación masiva. Pero los ciudadanos tienen derecho a la emisión por distintos medios masivos o no, de sus opiniones y perspectivas sobre la sociedad. Como en el ejercicio de todos los derechos, la cuestión pasa aquí también por la existencia de garantías y posibilidades efectivas para poder ejercerlas".

"La dimensión de los deberes, obligaciones y virtudes, obliga a pensar también específicamente para la comunicación, un conjunto de posibilidades y líneas de acción tales como la asociación y la creación de medios y empresas periodísticas independientes como garantía de la pluralidad de la información, el cultivo de valores como la capacidad de escuchar y de valorar opiniones distintas de las propias, o la disposición a la crítica de aquello que se considera inconveniente y a la expresión

de las propias perspectivas sobre las cosas”.

“Las dimensiones identitarias de la ciudadanía resultan muy importantes hoy en sociedades como la colombiana, donde ya desde mucho antes de la Constitución de 1991, diferentes sectores sociales, políticos y culturales venían propendiendo por posibilidades y espacios de expresión de sus causas, reivindicaciones y específicas demandas de visibilidad y reconocimiento. Mucho tiene por hacer la sociedad colombiana, sus sistemas y subsistemas regionales y locales de medios, o espacios comunicativos como la escuela, el barrio, las iglesias, las universidades, los lugares de trabajo, en dirección a la construcción de un diálogo intercultural que propicie el desarrollo de identidades nacionales multiculturales y la generación de espacios culturales y comunicativos en las ciudades, abiertos al reconocimiento de la diversidad política y cultural”.

Los párrafos anteriores extraídos de la sección *Viejas y nuevas formas -culturales- de ciudadanía* del informe citado nos permite puntualizar algunas cuestiones de interés.

La primera es la urgente necesidad de que la comunicación se piense como educadora, de esta forma “deja de ser asimilada con el modelo informacional de la comunicación que la desagrega en términos de emisor, contenido, canal y receptor, para ser pensada como un diálogo, como la escucha atenta que pueden prestarse entre sí diversas culturas y narrativas”.

En segundo lugar, el conocimiento racional y en este caso la ciencia ha contribuido a generar valores sociales,

es decir, que el quehacer de la ciencia ha generado un conjunto de valores que de manera diversa ha permeado la vida democrática y ha contribuido a la construcción de ciudadanía.

¿Cuáles son las competencias científicas que han contribuido a la formación de competencias ciudadanas? Competencias desarrolladas en las comunidades científicas como la reflexión, la argumentación, la controversia, el respeto al otro, el reconocimiento, la experimentación y la crítica han fortalecido competencias ciudadanas de diversa índole. Por ejemplo, el derecho a la crítica y a ser oído en el seno de una sociedad, es muy importante cuando se trata de la construcción de una democracia participativa y polifónica. En igual sentido juega la controversia, allí va ser sustantiva la reflexión y la argumentación. El respeto al otro (en controversias, críticas, etc.) es muy importante para la convivencia ciudadana. La controversia, la argumentación y el respeto al otro también permiten la construcción de la intersubjetividad de una comunidad.

Aunque la ciencia no ha sido la única que ha contribuido con valores y estos no son exclusivos de ella, lo que se quiere mostrar es que los valores construidos por las comunidades científicas que permitieron su conformación y estructuración también fueron transferidos (mediados) y modificados (recontextualizados) para la sociedad en su conjunto, dando lugar a lo que se ha denominado la democracia occidental, y contribuyendo a la conformación de sociedades y ciudadanos más libres y críticos.

Sin embargo, los sistemas democráticos de nuestros países son aún deficientes. Los valores de la ciencia mencionados no los han permeado debido a varias circunstancias:

- Situación diferente a cuando ellos fueron contruídos, debido entre otras causas a la dependencia de nuestros países respecto a los polos de desarrollo mundial que hacen que la ciencia y la tecnología se conviertan en factores de dominación y sumisión

- Esa situación de dependencia hace que los problemas relevantes, pertinentes e importantes para nuestras sociedades sean casi invisibles para las comunidades científicas que por lo general prefieren

trabajar problemas "universales" y "globales" configurando el síndrome de "cordón umbilical" con los polos de poder.

- A causa de lo anterior existe marginalidad de la ciencia en nuestras sociedades y fragilidad de nuestras comunidades científicas que entre otras cuestiones no logran generar valores que trasciendan a la sociedad en su conjunto ni el reconocimiento social.

Si se quiere remontar, por lo menos parcialmente, la situación actual, y acercarse a los fines que se han señalado para una política pública de popularización es necesario hacer un gigantesco esfuerzo en todos los niveles que comprometen fundamentalmente la comunicación y la educación. Nuevamente los procesos educativos y comunicativos que sustentan el campo de la popularización son muy importantes. Sin embargo se deben definir los estilos educativos y comunicativos que posibiliten los fines antes mencionados.

De acuerdo con el informe del Programa Red, en la sección titulada Comunicación y ciudad dice:

"Un estilo de comunicación vertical autoritaria, considera al receptor como vacío y carente de poder e iniciativa, a quien debe llenarse de mensajes para que aprenda y obedezca; la sociedad debe ser homogénea y las diferencias no son toleradas; a este estilo le corresponde generalmente una educación bancaria, como la llamó Paulo Freire (1971), porque el educador sabe y el educando no sabe, luego, debe enseñársele a conocer, a querer y a actuar. Un estilo de comunicación persuasiva





Museo de la **Ciencia** y el **Juego**



Exposiciones Temáticas

Exposiciones Itinerantes Interactivas

Diseño y Producción de Equipos para Museos



Sala Interactiva

Talleres para Diversos Públicos

Producción y venta de Material Didáctico

Asesoría en Museología y Museografía Interactiva

busca que el receptor responda según lo quiere el emisor y genera una educación que busca condicionar al educando para que aprenda aquello que los dirigentes o tutores creen que es correcto; este modelo de educación, imperante en la actual sociedad de mercado busca a través de la propaganda y la publicidad que cada sujeto sea un consumidor y hace de la educación un proceso funcional a los intereses del capital. La comunicación adquiere un carácter dialógico cuando se considera como un proceso en el cual, "dos o más seres humanos intercambian y comparten experiencias, conocimientos y sentimientos aunque sea a distancia y a través de medios artificiales" (Kaplún, 1985); en este contexto, la educación es un proceso interactivo (Hopenhayn 1998) en el cual educandos y educadores son sujetos con poder y portadores de una historia individual y colectiva que se pone en juego a través de la participación en la interacción."

"Estos estilos de comunicación se encuentran en las dinámicas cotidianas de la ciudad: los hay autoritarios, manipuladores o libertarios y cada individuo aprende a obedecer, a consumir o a ser libre, configurando sociedades obedientes, consumistas o con vocación crítica y autonomía. Como la educación históricamente se ha centrado en el disciplinamiento y la urbanidad ha sido considerada como aprendizaje y ejercicio de las "buenas maneras" que un grupo social creía universales, la mayoría de personas hemos aprendido con mayor rigor a obedecer y a consumir, en detrimento de la formación de un criterio propio que hace posible tanto la emergencia del sujeto como la formación del ciudadano".

Por otro lado, la ciencia que posibilita entender, también posibilita el hacer lo cual es importante para la productividad de una comunidad. La información científica varía, de hecho se modifican las teorías o éstas se desechan de tal forma que existe un grado de obsolescencia en la información científica. Lo que ha sido más permanente en la ciencia son sus formas características de pensamiento, reflexión, experimentación y de acción que han sido fuentes de construcción de valores y de conocimiento. Lo cual lleva a pensar que un esfuerzo importante se debe realizar sobre estas formas características aunque no son siempre exclusivas de la ciencia, tales como la observación y la exploración, la comparación y la relación, la inferencia y la argumentación que se utilizan en el quehacer diario de cada individuo, aunque de una manera espontánea e inconsciente y conduce en general a juicios de tipo intuitivo y no reflexivos.

A continuación se mencionan algunas estrategias que pueden dinamizar (o generar) posibles políticas de popularización:

- Diálogo y encuentro entre los diferentes actores relevantes en estos procesos.
- Generación de redes sociales que le den soporte a los procesos educativos y comunicativos dialógicos.
- Generación de formas de comunicación dialógica.
- Dinamización de formas de educación dialógica e interactiva.
- Generación de espacios de libre aprendizaje.
- Generación de espacios de

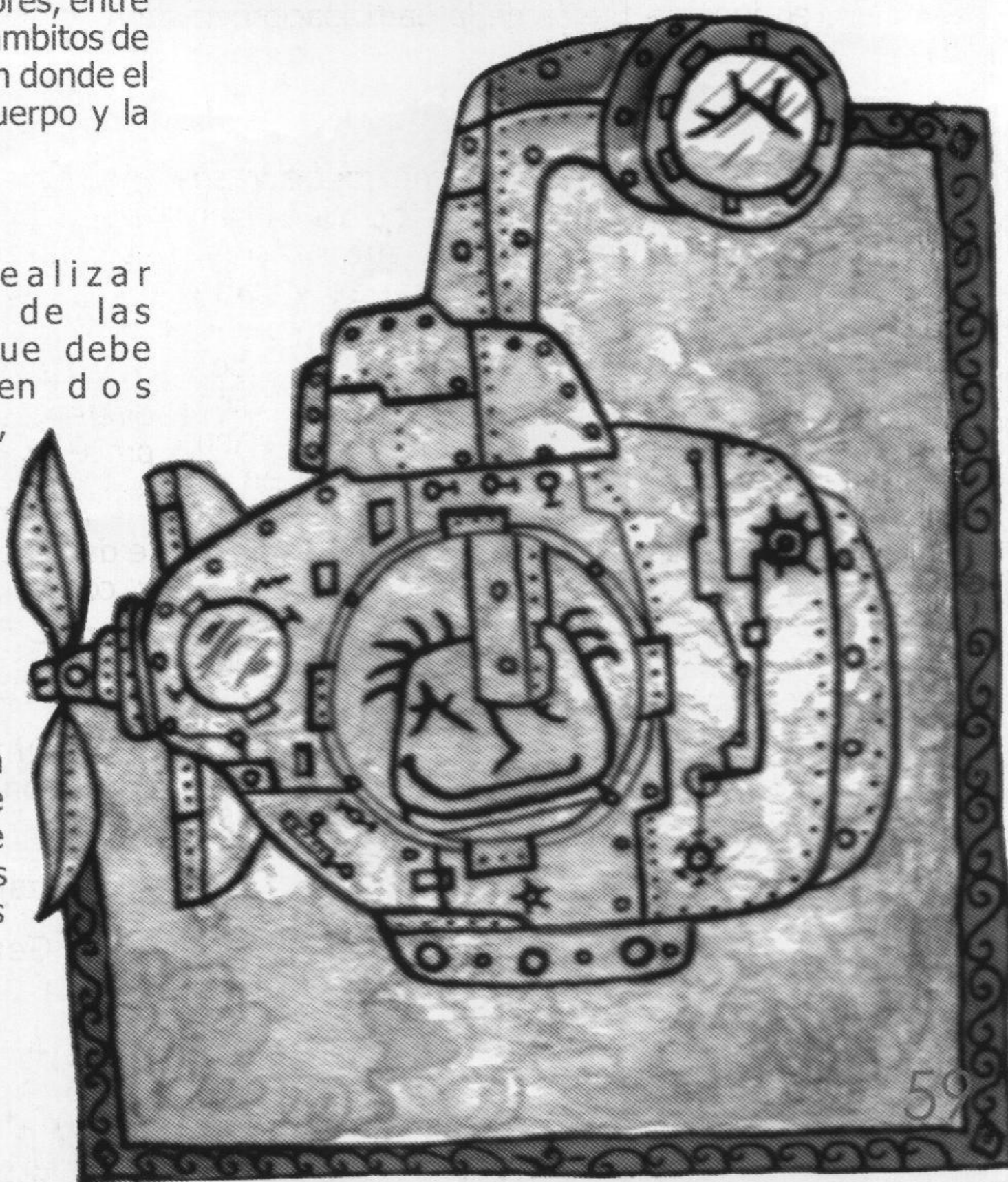
investigación y reflexión en el campo de la popularización de C&T.

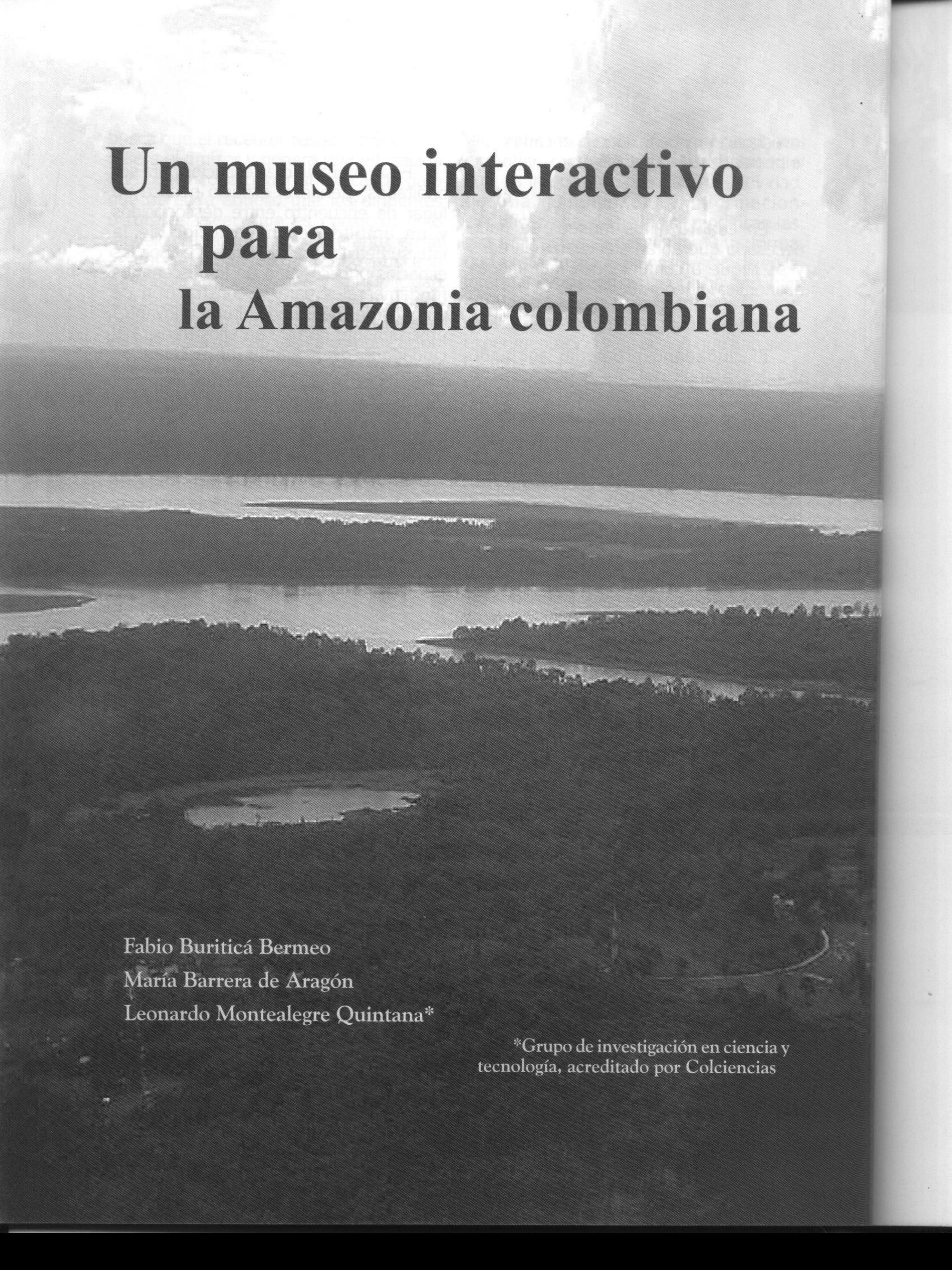
En cuanto a los museos se hace necesario que abran sus cuatro paredes y se llegue a comunidades marginadas económica y geográficamente.

El ciudadano promedio agobiado por los afanes del día a día, casi no lee periódicos y revistas, las diferentes formas en que se expresa la divulgación de la ciencia o no están a su alcance o no son de su gusto y por supuesto no visita los museos y centros de ciencia. Lo anterior significa que deben buscarse diferentes formas para construir espacios de encuentro. Esto demanda grandes esfuerzos lúcidos y creativos de toda índole por parte de muchos actores, entre ellos los museos, para diseñar ámbitos de "densidad cultural relevante" en donde el ciudadano pueda cultivar el cuerpo y la mente.

Exige también realizar una descentralización de las actividades del museo que debe entenderse por lo menos en dos perspectivas distintas: primero, saber llegar a comunidades marginadas económica y geográficamente, lo cual involucra un diálogo de saberes y recontextualización del conocimiento. Segundo, cualificar el espacio público como un ámbito de "densidad cultural relevante" para el ciudadano y finalmente la necesidad imperiosa de establecer redes que nos permitan obrar de manera más eficaz y con mayor cobertura.

El ser humano crea espacios para ser habitados, siendo el espacio público un lugar de encuentro entre desconocidos y un ámbito de construcción de la intersubjetividad y la convivencia. Son los espacios públicos uno de los escenarios fundamentales para la construcción de ámbitos de "densidad cultural relevante" precisamente porque en ellos transita el ciudadano de 8.3 años de escolaridad y esto da la posibilidad de que él o ella puedan seguir cultivando el cuerpo y alma con una emotividad cualificada por los saberes y los conocimientos y en el futuro se pueda tener una ciudadanía más libre y reflexiva, así se equivoque.





Un museo interactivo para la Amazonia colombiana

Fabio Buriticá Bermeo

María Barrera de Aragón

Leonardo Montealegre Quintana*

*Grupo de investigación en ciencia y
tecnología, acreditado por Colciencias

Desde las últimas dos décadas del siglo XX se ha venido incorporando un gran número de centros interactivos a la vida de los ciudadanos y ciudadanas, diferentes esfuerzos en este sentido se vienen realizando en el país por parte de instituciones como Colciencias y la Universidad Nacional de Colombia a través del Museo de la Ciencia y el Juego, quienes desarrollan un trabajo colectivo frente al problema de la insuficiente socialización o popularización de la ciencia y la tecnología en Colombia.

En la región de la Amazonia y siguiendo este camino, desde el 2001, se ha venido trabajando en el proyecto Museo que consiste en la creación del "Museo Interactivo de la Ciencia y la Creatividad". Este museo se propone como un espacio físico de mundos: el mundo de la Física, de las Matemáticas, del Cuerpo Humano, del Universo y de la Amazonia. El Mundo de la Amazonia cobra vital importancia por ser el eje central del museo. Es en este mundo donde se dan a conocer los aspectos propios de la región. De este modo, se pretende concientizar a propios y extraños sobre la importancia de la Amazonia colombiana y al mismo tiempo fortalecer la difusión de adelantos científicos entre los habitantes de la región para la conservación de la naturaleza y de los recursos naturales. El ideal del proyecto-Museo es la proyección al mundo académico y al público en general de aspectos relacionados con educación, ciencia y tecnología. Por un lado, se piensa como el lugar donde debe converger la comunidad académica con proyectos o propuestas de investigación y de innovación educativa, que den solución a los problemas concretos que aquejan a la comunidad y, por otro, la sociedad del sector, con la socialización, la apropiación y la democratización del conocimiento y la información en ciencia y tecnología.

Cuando se creía que el proyecto Museo no podría consolidarse, surge el apoyo del Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional, de Liliput, Red de pequeños museos interactivos del Área Andina, y se hacen los primeros contactos con la Doctora Ángela Patricia Bonilla, asesora de la División de Ciencia, Cultura y Comunicación de COLCIENCIAS, persona a quien se presentó la propuesta del proyecto "Museo Interactivo de la Ciencia y la Creatividad", de este modo el esfuerzo conjunto de varias instituciones permite que el Museo abra sus puertas.

Así, la Universidad de la Amazonia responde al interés que se tiene de hacer del Museo un espacio de intercambio científico y social con la comunidad (De Carli, 2001) buscando contribuir a la formación y consolidación de una sociedad tolerante, para la convivencia pacífica.

¿Cómo debe ser el Museo para la Amazonia colombiana?

Es claro que en los museos el centro es la educación informal a través de las exposiciones, los talleres, los cursos, las conferencias, y demás actividades propias de este tipo de ambientes científico-culturales. No obstante, existe la educación formal y la no formal, entonces la cuestión es ¿cómo fortalecer estas dos últimas desde los museos? Si se considera el museo como el espacio físico en donde la comunidad académica puede converger a través de proyectos o propuestas de investigación o de innovación, se puede pensar que los museos interactivos de ciencia pueden ser más fructíferos cuando se les mira como centros de interacción científica. Para ello se pueden realizar convenios con

Instituciones educativas y otros centros que por motivos de sus especificidades se relacionen con el desarrollo de la ciencia. Se propone, entre otras cosas, que los estudiantes de pregrado y postgrado puedan desarrollar sus trabajos de grado o investigaciones en el marco del museo, lo cual tiene como valor agregado que el museo se visualiza como un servicio público, como medio de comunicación o como ámbito para los procesos de la enseñanza y el aprendizaje (Betancourt, 2002). Bajo esta óptica los trabajos de grado de educación en ciencia, pueden tener un objetivo claro como la implementación de propuestas didácticas para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias en las instituciones educativas, o como espacio de investigación para la pequeña y mediana empresa cuando los trabajos de grado se orientan a solucionar problemas puntuales de la región. Además esta concepción del museo subsana el problema de utilizar exclusivamente el material didáctico elaborado en el centro del país, que de alguna manera desconoce aspectos de la región.

Gestores de Educación, Ciencia y Tecnología

Para concretar los ideales del proyecto museo, se debe contar con diferentes gestores de ciencia y tecnología a nivel regional y nacional, donde cada uno desempeña un papel importante en la puesta en marcha de los proyectos en los diferentes campos indicados anteriormente. Entre los gestores de educación, ciencia y tecnología tenemos:

a) El Estado. Cuyo compromiso primordial es la asignación y entrega presupuestal a las diferentes instituciones que propenden por el desarrollo del conocimiento, de la educación, de la ciencia y la tecnología, y dinamizan la proyección de Colombia a nivel internacional con los resultados de la producción académica.

b) Los gestores regionales. Están representados por las organizaciones como las gobernaciones, las alcaldías, las empresas/industrias y las Universidades públicas y privadas. Existe un trabajo que COLCIENCIAS ha venido realizando en la organización de los CODECyT (Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología), proyecto que ha logrado





consolidarse en el territorio Nacional. En la llamada "Región de la Amazonia" los diferentes departamentos que la conforman desarrollan un trabajo colectivo y han diseñado y construido las agendas prospectivas donde identifican los escenarios futuros asumidos como puntos clave de desarrollo en Educación, Ciencia y Tecnología. Estos escenarios se fortalecen con proyectos que contribuyan al manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del Departamento, articulación del sistema de CyT con el sistema de planificación regional y los sectores productivos, fortaleza organizacional expresada en el alto compromiso y participación de agentes y actores sociales (Agenda prospectiva, 2004). Se asume entonces como escenario futuro la exploración de diversas alternativas con el fin de identificar las fuerzas que pueden provocar una ruptura o producir el cambio social (Amézquita, 2002) tomados con base en los rasgos culturales de la región.

En esta medida y en concordancia con la región, el Proyecto Museo está liderando varias iniciativas:

a) Espacio radial "voces, ciencia y tecnología" de emisión semanal, coordinado por estudiantes del programa de Biología y Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de la Amazonia.

El propósito de esta actividad es dar a conocer los proyectos que se están desarrollando en la región además de la discusión de artículos científicos publicados en revistas nacionales e internacionales, utilizando un lenguaje claro y sencillo que esté al alcance de todos los públicos.

b) Taller "aprendiendo ciencia y tecnología", que busca identificar problemas del entorno del educando y estructurar proyectos que den solución a éstos desde el campo de la ciencia y la tecnología.

c) "Observatorio Astronómico", que se centra en la popularización de la astronomía, liderando la actividad "astronomía en el parque".

d) "La Región: de los niños y para los niños", busca mediante la alianza con la Asociación colombiana pro-enseñanza de la ciencia (BUINAIMA), elaborar material didáctico de la región donde la naturaleza sea el centro de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje.

e) Trabajo de grado "Fortalecimiento de la educación informal desde el Museo", que busca elaborar una propuesta didáctica para que la educación informal que tiene su base en el museo, sea fructífera.

El papel de la Universidad de la Amazonia en la Consolidación del Museo Interactivo

En este proceso es importante resaltar el papel que juega la Universidad, tanto en la construcción del conocimiento, como en la difusión y socialización de saberes a través del museo interactivo, la idea en este caso integra un sistema educativo que trasciende el aula de clases para incorporarse en sociedad a través de espacios virtuales e interactivos, ofreciendo formación y profundización en aspectos técnicos y puntuales para el desempeño de profesionales o especializaciones específicas en diferentes ramas del saber.

Desde el ámbito de la educación formal y su proyección a la comunidad la Universidad debe constituir y fortalecer espacios institucionalizados de saber que aporten en la construcción de ambientes significativos de aprendizaje. También puede generar alianzas con espacios de educación no formal para fortalecer este tipo de iniciativas.

En un mundo contemporáneo definido por algunos filósofos como sociedad de tecnologías y de información (STIC's), lo global y lo local interactúan dinámicamente en una especie de simbiosis cultural, en la cual instituciones sociales del Estado, con intereses comunes en la socialización del saber académico, como la Universidad de la Amazonia, aúnan esfuerzos y convergen en un proyecto político de nación que debe propender por la formación integral humana.

En este sentido nuestra Alma mater, foco cultural de la Amazonia colombiana, tiene la obligación y el deber de derribar estructuras rígidas que obstruyen el progreso regional y limitan las facultades y el potencial humano en detrimento del bienestar y el desarrollo cultural; esto es posible, en la medida que impacte el territorio amazónico y posibilite con hechos concretos y políticas decididas la constitución y consolidación de espacios interactivos de ciencia y creatividad como lo pretende ser el museo.

En síntesis, el Museo Interactivo para la Amazonia Colombiana no deja de lado el

Museo interactivo de Ciencia & Creatividad



contexto de la región y por tanto la misión que proponemos desborda el mero hecho de abrir las puertas al público, se consideran prioritarias las estrategias que se puedan implementar para el mejoramiento de la educación en ciencia, la apropiación social, la popularización, la democratización de la información en ciencia y tecnología, lo que será real con el apoyo decidido de todos los gestores de ciencia y tecnología de la región.

BIBLIOGRAFÍA

GONZÁLES. V. Jaime y otros, Memorias Congreso Nacional de Física, "¿Se aprende en los museos de ciencia?", 2004.

DeCARLI. Georgina, Vigencia de la nueva Museología en América Latina: conceptos, 2001.

BETANCOURT. M. JULIÁN, "Museo y Educación", Museolúdica, 2002.

Documento "Agenda prospectiva Ciencia y Tecnología". Caquetá, 2004.

AMÉZQUITA. P. Carlos Eduardo, "Desarrollos de la visión Huila 2020".



Escuela Latinoamericana de Museología de las Ciencias

Generalidades

La primera versión de la Escuela, se realizó en Cúcuta, Colombia, del 5 al 9 de diciembre de 2005. Contó con la organización local del Museo Interactivo de la Frontera de la Universidad Francisco de Paula Santander. Con la coordinación internacional y académica del Museo de la Ciencia y el Juego, de la Universidad Nacional de Colombia y de Liliput, Red de pequeños museos interactivos del Área Andina. Además fue básico el apoyo dado por la Red Pop y Universum, Museo de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México que posibilitaron la participación de la profesora Dra. Carmen Sánchez Mora, quien tuvo a su cargo el desarrollo del tema de la Escuela: Diseño conceptual de exposiciones. La dirección de la Escuela fue ejercida por nuestro director, profesor Julián Betancourt.

La Escuela contó con la presencia de 22 personas de Colombia, Ecuador, México y Venezuela.

La primera versión tuvo el apoyo financiero de Colciencias y del Convenio Andrés Bello, CAB, que tiene asiento en los países andinos, lo cual posibilitó el desplazamiento de participantes de Ecuador y Venezuela.

Así mismo colegas de la Red Pop colaboraron en la preparación de la Escuela con opiniones y comentarios al respecto. En especial, la Dirección Ejecutiva de la Red y la Asociación brasileña de museos y centros de ciencias, de quienes se recibieron ideas y voces de aliento.

La evaluación de la primera versión

Esta evaluación se basa en las opiniones de los participantes sobre lo bueno, lo malo y lo feo del proceso que se vivió en la Escuela. También

se les preguntó sobre los posibles temas recomendados por ellos para las siguientes versiones. A esto se sumó la información obtenida por la Dirección en el intercambio de opiniones que sobre el tema se realizó con los participantes.

En términos generales, una vez analizadas las opiniones sobre lo bueno, lo malo y lo feo, se encuentra que ellas apuntan en su mayoría a los aspectos más positivos de la escuela; se puede destacar que se reconoce en ella una excelente oportunidad de formación, puesto que no existe este tipo de espacios, ya sean de índole formal o no formal, o su acceso es muy difícil. Se resalta así la posibilidad de empezar a construir una verdadera formación en museología de las ciencias de la cual se carece en muchos de nuestros países.

En especial, se destaca el profesionalismo, el conocimiento, la experiencia y el manejo del curso taller por parte de la Profesora Dra. Carmen Sánchez Mora, así como su capacidad para resolver dudas y para orientar.

Por otro lado se resalta que la Escuela también abre un espacio importante de intercambio de experiencias, siendo este aspecto uno de los balances significativos de la evaluación. Se piensa que este tipo de espacios es una verdadera herramienta para fortalecer lazos entre instituciones y/o personas dedicadas al campo museístico.

El tema

La mayoría de las opiniones destacan el tema propuesto "Primeros pasos en

el diseño conceptual de exposiciones" como un muy buen primer paso para una escuela de museología. Las opiniones de los participantes destacan éste como un tema que genera preguntas y nuevas ideas, además de ser claro y práctico. También se hace mención a la organización de la que se obtienen muy buenos comentarios, especialmente en referencia al profesor Henry Gallardo director del Museo Interactivo de la Frontera de la Universidad Francisco de Paula Santander y su equipo, anfitriones del evento.

Para terminar podemos enunciar algunos temas propuestos por los estudiantes de la escuela y que evidencian intereses al interior de los museos Latinoamericanos:

- Museos Itinerantes
- Mecanismos de autofinanciamiento.
- Seguridad en museología de las ciencias.
- Estudio de visitantes.
- Técnicas de mercadeo y promoción de museos.
- Diseño y construcción de exposiciones.
- Gestión de museos.
- Preparación de guías o cédulas escritas y de animadores.
- El Juego y los juguetes.
- Periodismo Científico.

La Dirección de la Escuela preguntó informalmente a los participantes sobre la prioridad en los temas propuestos y se señalaron con mayor fuerza los temas de Museos itinerantes, diseño y construcción de exposiciones referidas fundamentalmente al caso de prototipos, preparación de guías escritas y formación de animadores y estudios de visitantes. En una segunda opción se señaló la parte de gestión de museos, financiación, seguridad, mercadeo y promoción.

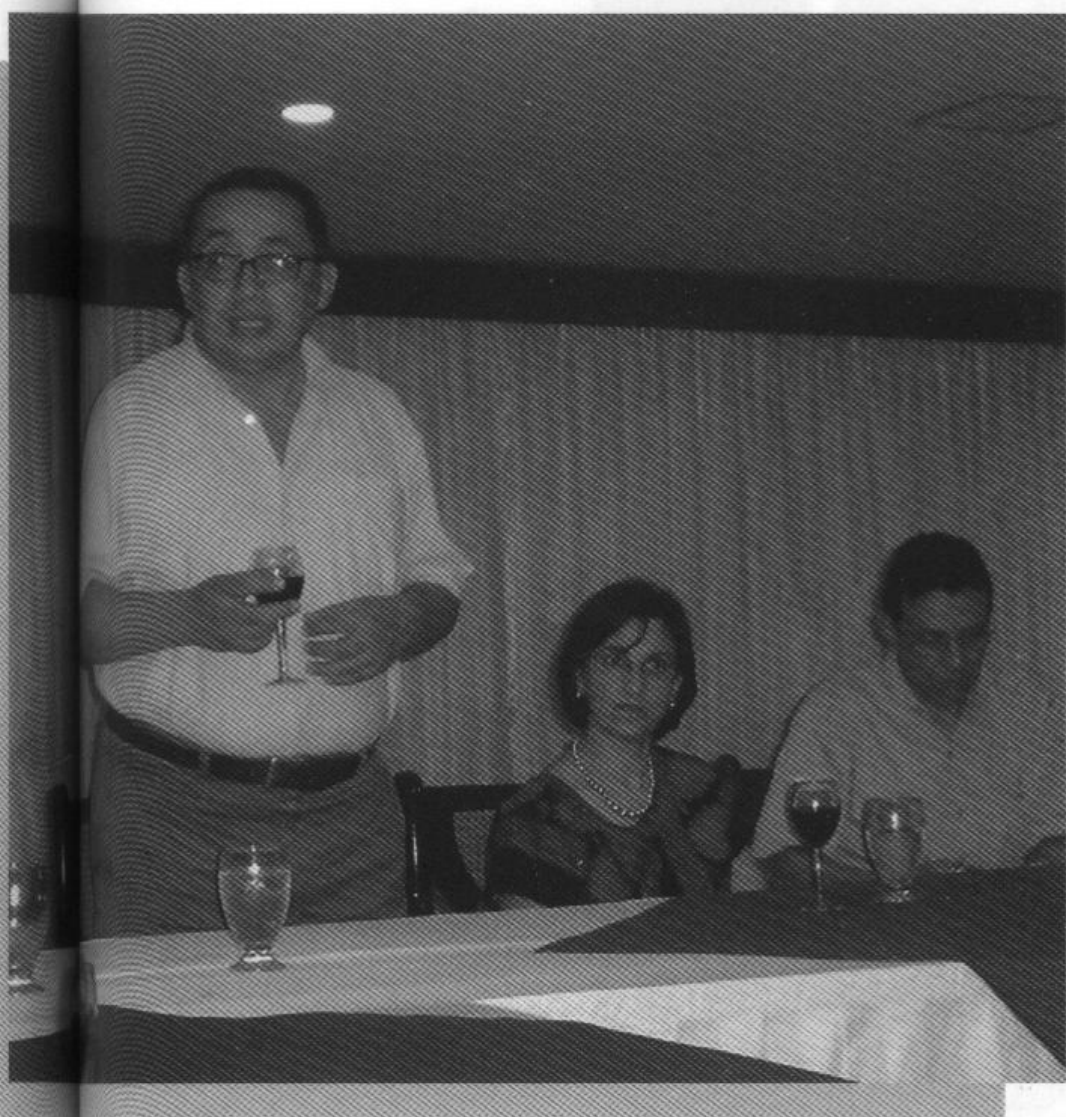
En la reunión de Liliput del año pasado se manifestó la necesidad de trabajar más en las exposiciones itinerantes y en la de este año también. Las exposiciones itinerantes tienen la ventaja de crear lazos entre distintas instituciones, lo cual ayuda a dinamizar nuestras redes y a fomentar líneas de trabajo. Por otro lado, en diferentes ámbitos se ha visto la necesidad de fortalecer en los museos el desarrollo y producción de prototipos. En este sentido parece conveniente que la segunda Escuela trate uno de estos temas o los dos: Desarrollo y producción de prototipos y exposiciones itinerantes (y similares).

Comentarios de la Dirección de la Escuela

Las primeras versiones de la Escuela Latinoamericana de Museología de las Ciencias tienen un carácter piloto con el fin de ir estructurando unas formas de mirar y de actuar respecto a la problemática de la formación, actualización y profesionalización de los diferentes equipos de trabajo de los museos del área.

Los problemas detectados corresponden a aquellos que se presentan en la iniciación de nuevos procesos con los cuales se están buscando formas organizativas ágiles y lo suficientemente elásticas para que la Escuela se fortalezca y contribuya a abrir espacios que cualifiquen a los diferentes equipos de trabajo en el campo museístico y a establecer lazos de acción entre nuestras instituciones que incidan en mejorar los



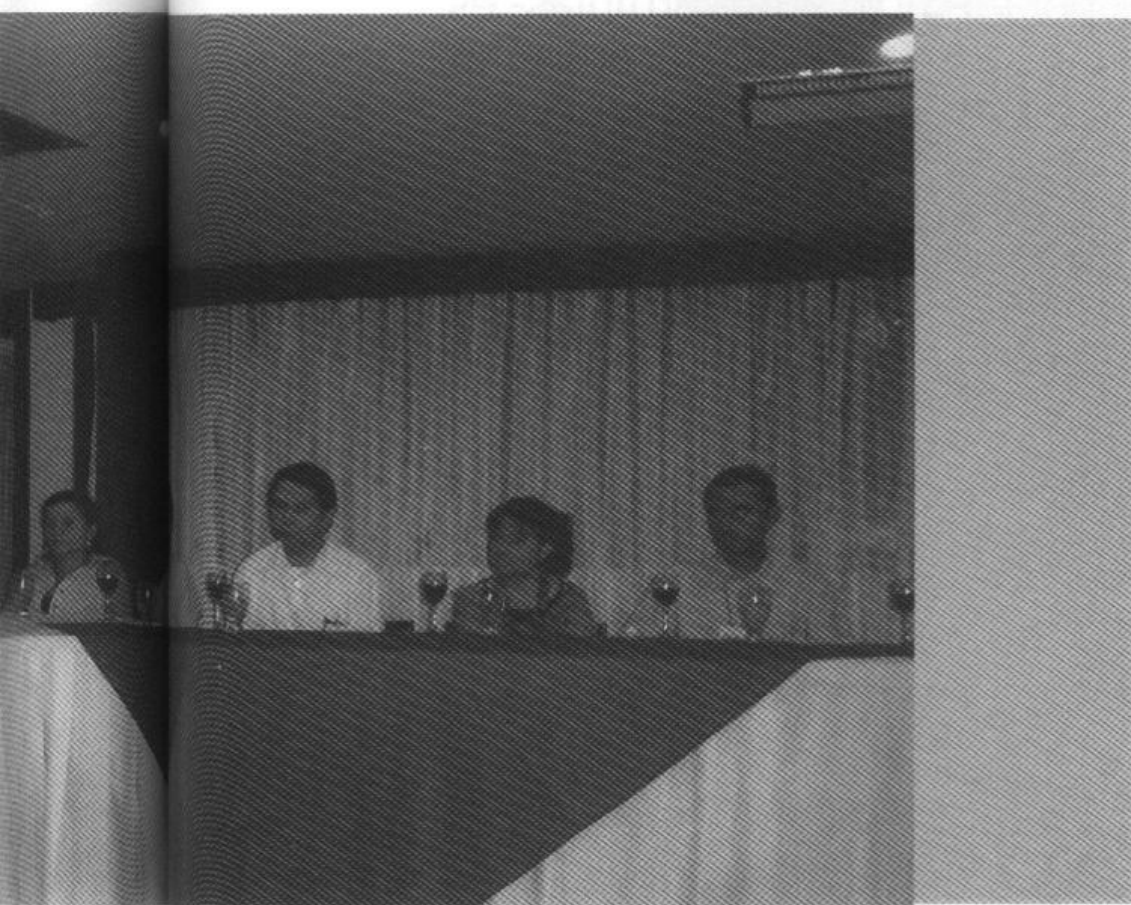


procesos endógenos y exógenos en los que nos hemos comprometido para desarrollar los campos de la popularización y la divulgación de la ciencia y la tecnología en nuestra región. Desde este punto de vista, las redes regionales y locales deben cumplir un papel importante y sustantivo.

Otro tipo de problemas circunstanciales y que es interesante mencionar en la medida en que afectan este tipo de esfuerzos de manera imprevista, atañen directamente a la actual Dirección de la Escuela en aspectos ajenos a ella. Circunstancias debidas a las especiales condiciones que imperaron durante el proceso electoral colombiano, que impusieron restricciones en los procesos de contratación a los entes del Estado durante el primer semestre del año, una gran gama de actividades de distintos proyectos, cuestión que debió ser enfrentada por un equipo de trabajo muy reducido, implicó que algunos asuntos básicos fueran postergados.

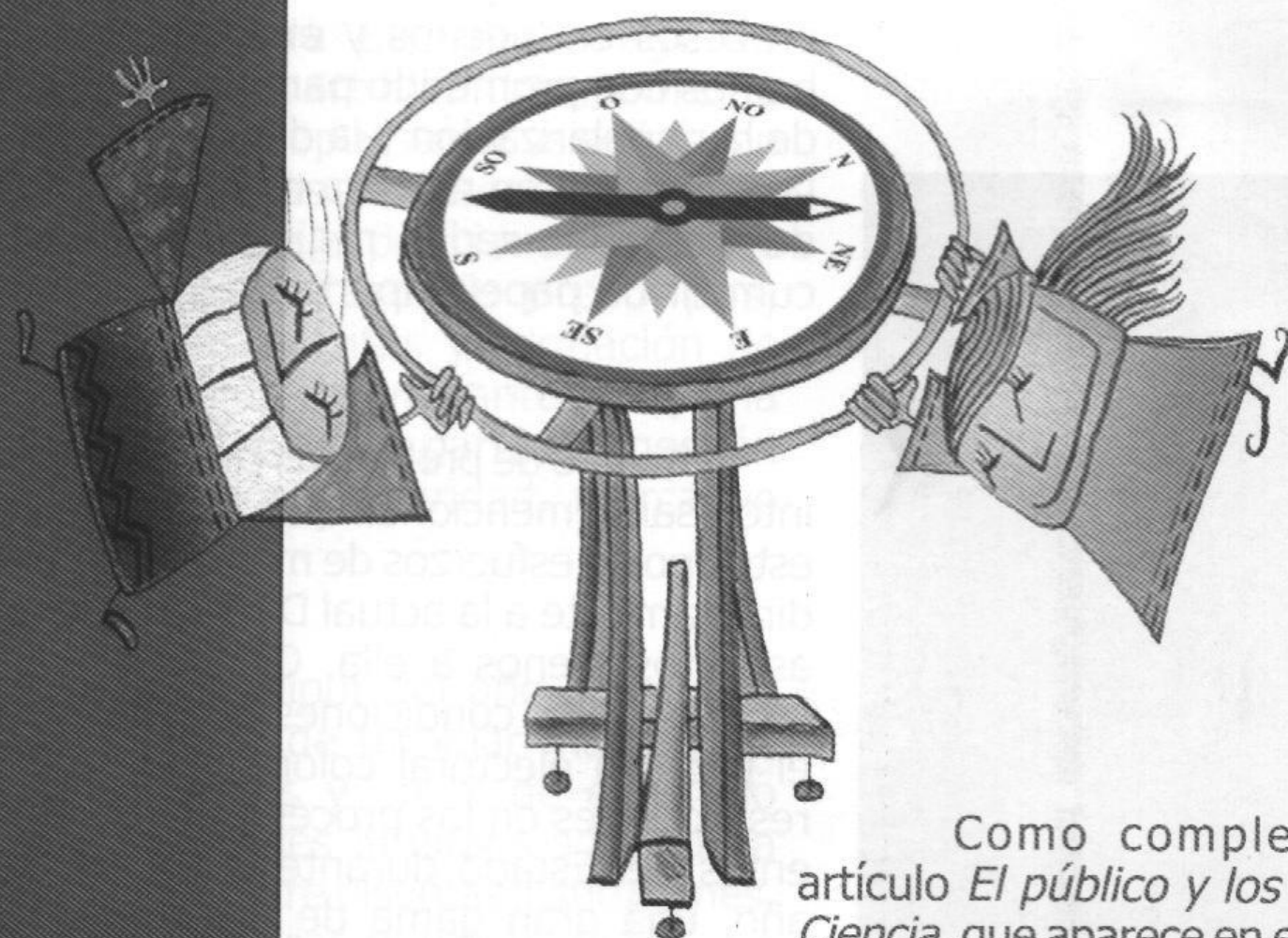
Lo anterior incidió en el proceso de comunicación y discusión oportuna de los resultados de la primera versión de la Escuela a las instituciones que nos acompañaron en el proceso. Esta situación de sobretrabajo se ha venido superando en gran medida en este segundo semestre y se espera que no se vuelva a presentar.

La Dirección es consciente de que la Escuela no debe ser tan vulnerable a procesos circunstanciales y/o incidentales y que procesos de participación de mayor cobertura y de consenso son necesarios para fortalecer la Escuela. Para ello es importante conformar el Consejo Directivo propuesto inicialmente y compuesto por los representantes de la Red Pop, Liliput, la asociación brasilera y la mexicana y otros organismos internacionales. También parece conveniente que desde diferentes países se pueda ofrecer versiones, por lo menos nacionales, de la Escuela. Los comentarios y opiniones son muy importantes para avanzar en este proceso que consideramos fundamental en el desarrollo de los museos de nuestra región.



Redacción de Museolúdica

Jugando con imanes y brújulas



Como complemento al artículo *El público y los museos de Ciencia*, que aparece en esta edición, mostraremos algunas fotografías y comentarios correspondientes a la interacción entre campos magnéticos y brújulas.

En primer lugar recordemos que la interacción entre polos de imanes permanentes es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa ($1/r^2$). Igualmente, la interacción entre dipolos magnéticos – por ejemplo entre brújulas– es inversamente proporcional a la cuarta potencia de la distancia que los separa ($1/r^4$).

Al explorar las distintas interacciones entre imanes permanentes y brújulas existen varias cuestiones que se pueden indagar:

- Suma de campos magnéticos.
- Interacción entre Campo Magnético Terrestre, CMT, y brújulas.
- Entre imanes permanentes y brújulas.
- Entre imanes permanentes, brújulas y CMT.
- Entre imanes permanentes.

1



2



3



4



Otra cuestión interesante se refiere a las brújulas utilizadas. Si se colocan muy juntas es posible que la interacción entre ellas sea mayor que con el CMT, existe entonces la posibilidad de observar dominios magnéticos. La forma más simple de hacerlo es utilizando tres brújulas, dos de ellas en contacto y la otra alejada de las otras dos tal y como se observa en el fotografía 1. Las brújulas se han montado sobre una tabla de madera que puede ser girada con cuidado. Como se observa las tres brújulas están señalando la misma dirección ya que están orientadas por el CMT. En la segunda fotografía se ha girado cuidadosamente la tabla 90 grados en sentido contrario a las manecillas del reloj y muestra de forma palpable cómo la interacción entre las dos brújulas se ha impuesto a la del CMT. La brújula que está sola sigue manteniendo la orientación inicial debida al CMT.

Si nuevamente giramos la tabla otros 90 grados en el mismo sentido llegamos a la posición mostrada por la fotografía 3 donde se muestra que la orientación de las dos brújulas es contraria a la del CMT, sin embargo la orientación de ellas respecto a la tabla no ha variado. Volviendo a girar otros 90 grados obtenemos una nueva configuración (fotografía 4), nuevamente las dos brújulas siguen manteniendo la orientación respecto a la tabla y la otra está orientada de acuerdo al campo magnético terrestre. Finalmente, completando el giro llegamos de nuevo a la configuración mostrada en la fotografía 1. El conjunto de fotografías muestra que el acoplamiento entre las dos brújulas en contacto es lo suficientemente fuerte para prevalecer sobre la interacción CMT-brújula.

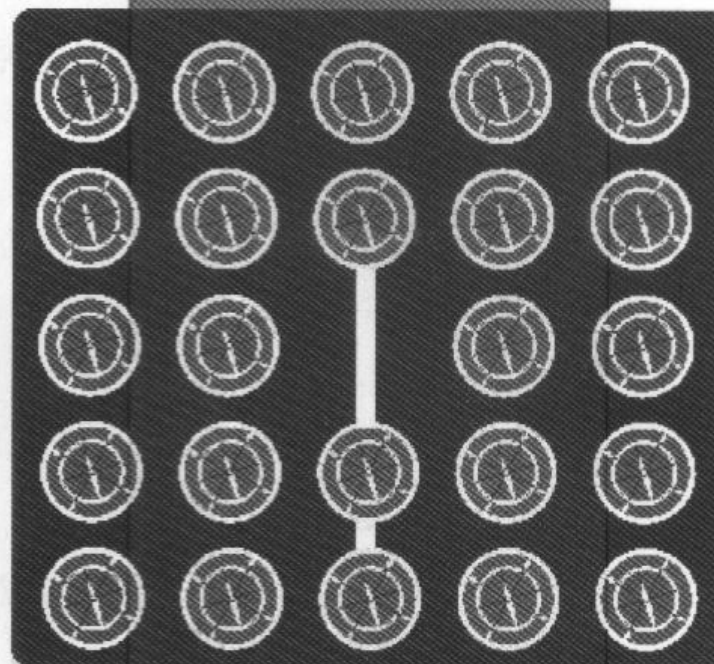
Basta separar las brújulas una cierta distancia para lograr desacoplarlas y poder explorar otras posibilidades. En este caso utilizamos 24 brújulas que están separadas aproximadamente 2,5 veces el diámetro de la brújula. Esta distancia es tomada entre los centros de las brújulas. La fotografía 5 muestra las brújulas inicialmente orientadas por el CMT. Cuando introducimos un pequeño imán permanente, de campo débil, en el centro de la configuración, como se muestra en la fotografía 6, sólo las ocho brújulas más próximas que rodean al imán se reordenan debido a su influencia, las otras dieciséis siguen orientadas por el CMT. En ese sentido podemos hablar de una burbuja magnética.

El caso es diferente cuando se introduce un imán mucho más fuerte tal y como se ve en las fotografías 7 y 8. Allí es evidente la influencia del imán sobre todas las brújulas de la configuración.

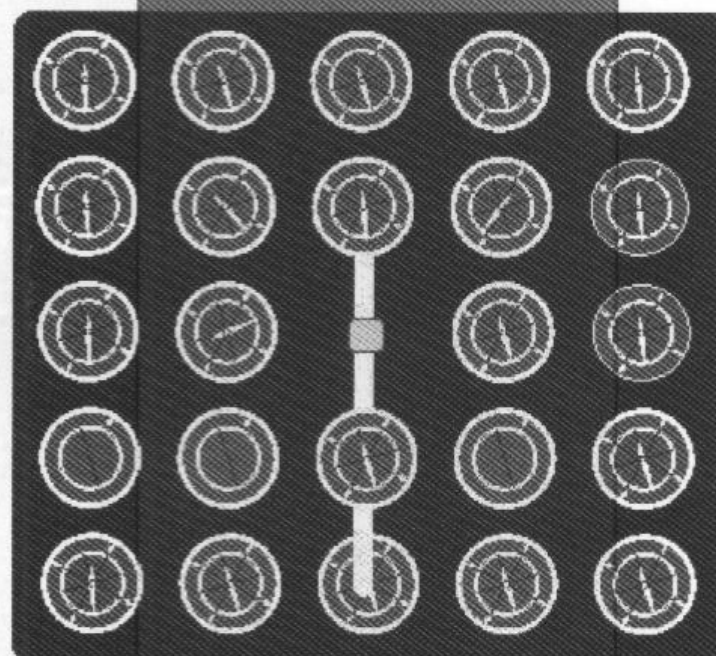
Brújulas inicialmente orientadas en el campo magnético terrestre (5), en (6) están bajo la influencia de un imán permanente débil, sólo las más cercanas son influidas.

Brújulas bajo la influencias de un imán permanente más fuerte que en el caso anterior. Todas las brújulas están bajo su influencia (7) (8), observe la configuración de las líneas de fuerza.

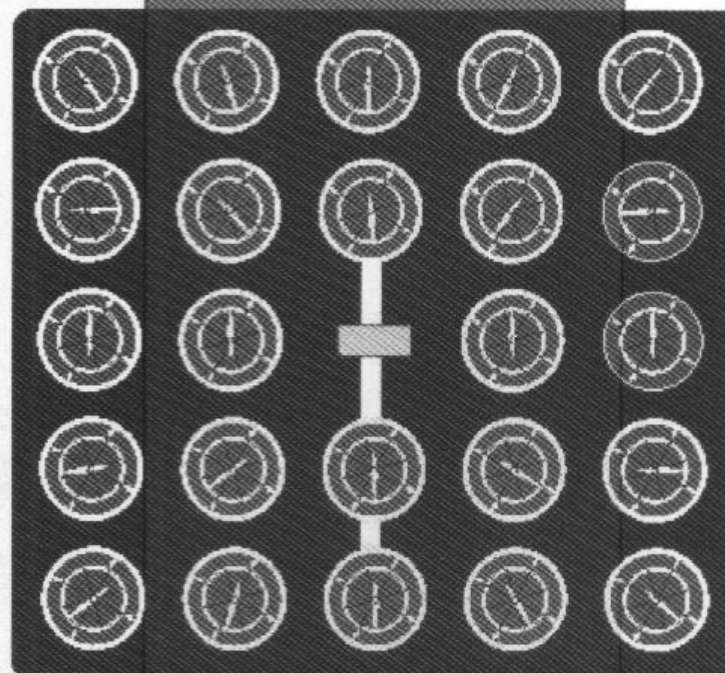
5



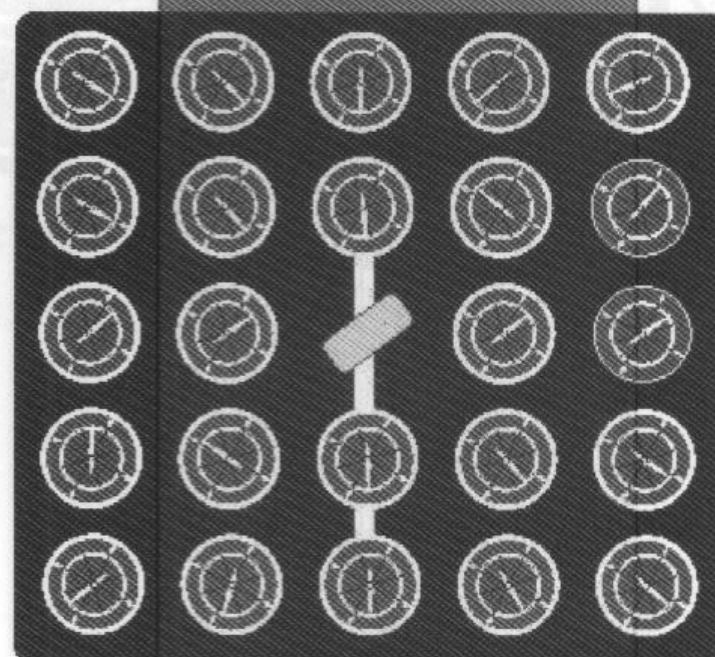
6



7



8



Maletas de Einstein...

próximamente, ¡más temas enmaletados!

Las Maletas del Museo son una estrategia expositiva del Museo de la Ciencia y el Juego que pretenden acercar el ámbito de la educación informal a la Formal.

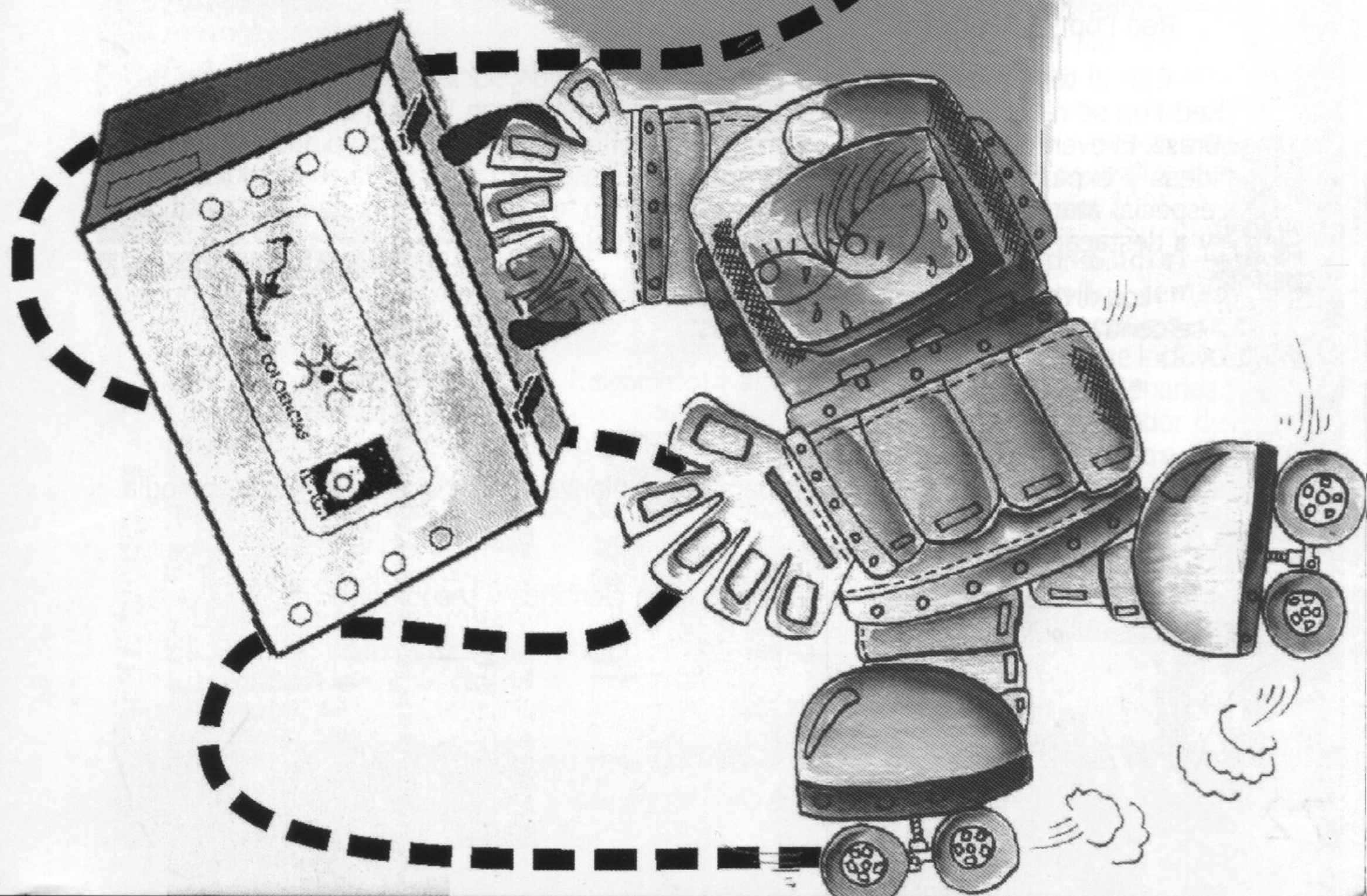
Es realmente una mini-exposición diseñada de tal forma, que todos los costos sean bajos: desarrollo, producción y transporte.

En el caso de las Maletas de Einstein, estas contienen:

- 39 carteles sobre la vida y obra de Albert Einstein

- 12 Juegos interactivos

- 3 Cartillas de manejo



Noticias

Seminario "Museología, Gestión y Popularización" Liliput, Red de pequeños museos interactivos de Colombia y Ecuador

Del 16 al 18 de marzo de 2005 se celebró en las instalaciones del Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional en Bogotá, la tercera versión del seminario de Liliput, Red de pequeños museos interactivos de Colombia y Ecuador, que para este año tenía como tema central "Museología, Gestión y Popularización". En un nuevo esfuerzo por seguir consolidando nuestra Red y por abrir espacios que cualifiquen a quienes trabajan en museos, centros de ciencia, jardines botánicos y todos aquellos interesados en los campos de popularización de la Ciencia y espacios de educación no formal e informal, se reunieron representantes de diversas instituciones y centros de ciencia de Colombia: Florencia, Armenia, Barranquilla, Bogotá, Cartagena, Cúcuta, Ipiales, Medellín, Neiva, Pasto y Guayaquil, Ecuador.

Durante los tres días que duró el evento no sólo se discutió acerca de los temas propuestos, los asistentes participaron con ponencias e informes sobre la gestión de sus museos. También tuvo lugar la reunión general de la asamblea en la que se tomaron diferentes decisiones acerca del destino de la Red y las proyecciones para próximos años, así, una de las decisiones fundamentales giró en torno a seguir fortaleciendo la gestión en las diferentes sedes y programar nuevos espacios de formación como la Escuela Latinoamericana de Museología de las Ciencias. Se acordó la próxima reunión de Liliput en Cartagena.

Red Pop 9ª Reunión:

Con el tema central "Cultura Científica e Inclusión Social", la 9ª Reunión de la Red Pop se realizó del 8 al 10 de Mayo, en el Hotel Othon Palace, en Copacabana, Brasil. El evento tuvo por objetivo propiciar la reflexión y el intercambio de resultados, ideas y experiencias acerca de la popularización de la ciencia y la tecnología, con especial atención a su eficacia para fomentar en la población una cultura científica y a destacar el papel y la relación de ésta con el cambio social.

Los diversos trabajos y actividades del encuentro internacional de divulgadores se centraron en cinco líneas temáticas:

- Educación no-formal en ciencia y tecnología.
- Museos y centros interactivos de ciencias.
- Producción de materiales para la popularización de la ciencia y la tecnología.
- Periodismo científico.
- Profesionalización de la divulgación científica y tecnológica.

Más Noticias

Museolúdica quiere destacar que en el marco de la novena reunión, el profesor Julián Betancourt, director del Museo de la Ciencia y el Juego fue distinguido con el Premio Latinoamericano de popularización de la ciencia otorgado por la Red Pop. El premio, en calidad de especialista fue recibido por el profesor Betancourt a quien felicitamos de manera muy especial por su extensa labor en los campos de popularización de la ciencia y esperamos que continúe inspirando nuevos esfuerzos.



Expediciones pedagógicas: Con gran éxito el museo de la Ciencia del Juego en asocio con la Secretaría de Educación del Distrito desarrolló el proyecto expediciones Pedagógicas, una actividad inscrita en el marco de un proyecto mayor de la SED: "Ciudad-Escuela-Ciudad" que busca abrir espacios en la ciudad para que los niños y niñas de colegios distritales encuentren mayores oportunidades de aprendizaje y para que la ciudad sea un escenario abierto a la enseñanza.

El proyecto es un esfuerzo de la Secretaría para descentralizar la escuela y combinar estrategias de educación formal e informal e involucraba diferentes estrategias como talleres con docentes y visita de estudiantes a la sala interactiva del MCJ pensada como un espacio de construcción de competencias culturales básicas, allí los estudiantes exploraban la sala interactiva en grupos de cuatro expedicionarios, los cuales, a través de una hoja de ruta iniciaban un viaje que los conduciría a descubrir los grandes secretos que encierra el Museo de la Ciencia y el Juego.

El Museo atendió en total a 11.000 estudiantes y 133 docentes de diferentes instituciones de Bogotá que fueron beneficiados con las actividades del proyecto.

IV Congreso Mundial de Centros de Ciencia

La Fundación Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, y el Museu da Vida en Río de Janeiro, Brasil, fueron los anfitriones del IV Congreso Mundial de Centros de Ciencia, organizado internacionalmente por el International Program Committee, que se realizó del 10 al 14 de abril del 2005.

"Inclusión Social y Equidad" fueron los temas alrededor de los cuales se centro la discusión, que incluyó ponencias y sesiones plenarias. El evento reunió alrededor de 1.144 participantes de 50 países, lo que convirtió este encuentro en uno de los más exitosos desde sus inicios.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS
MUSEO DE LA CIENCIA Y EL JUEGO