

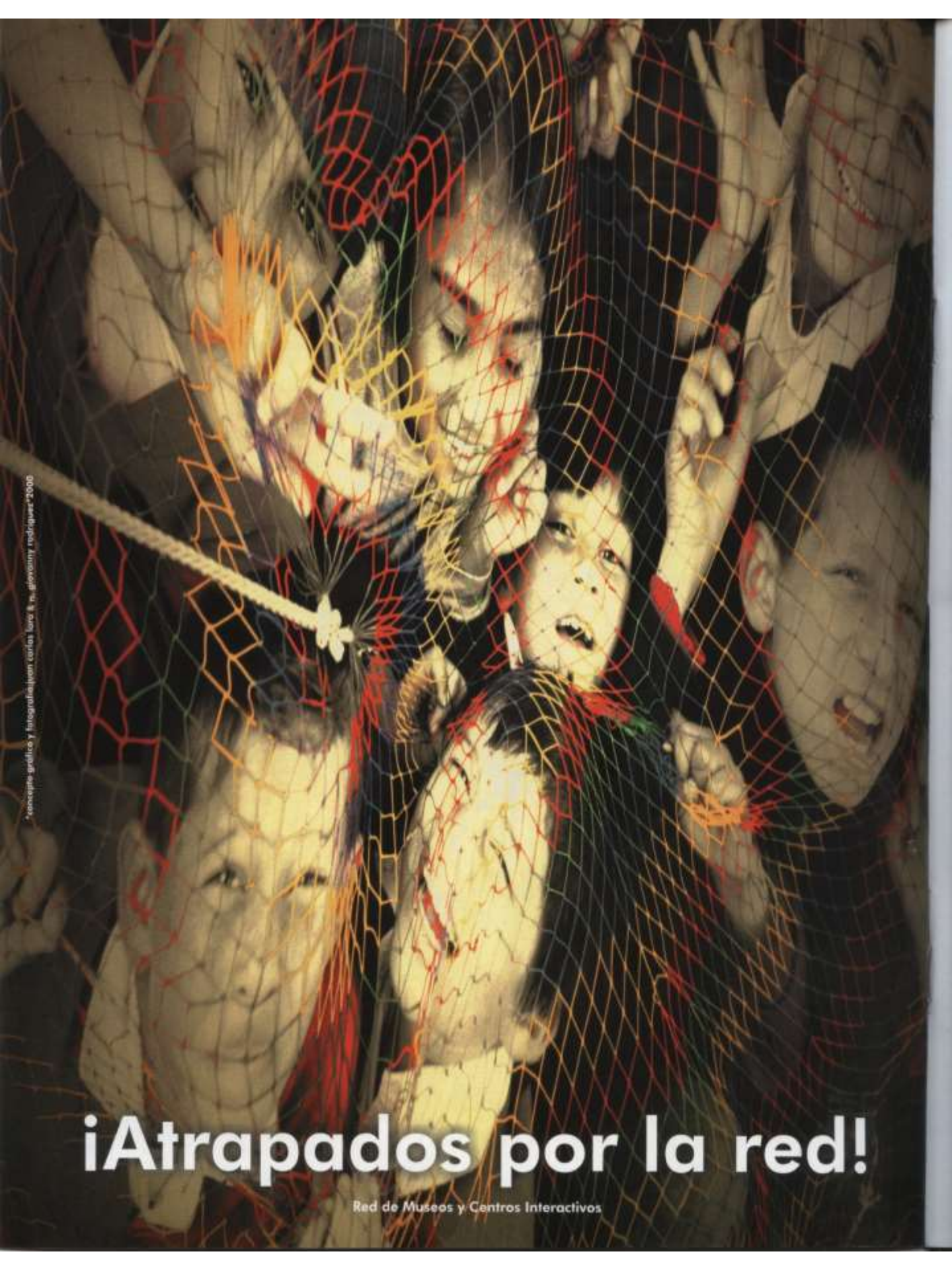
Museolúdica

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

Revista N° 5 Vol. 3 • Segundo semestre de 2000 ISSN 0124-695X



- La intercambiabilidad de medicamentos: un problema de calidad y no de precio •
 - Regionalidad de la divulgación X universalidad de la ciencia • Sobre recreación y museos •
 - Museos, cultura y educación • La formación del divulgador científico •
- La Red-POP: pasado y presente • Museos y escuelas: una sociedad que fructifica •



Concepto gráfico e integración Juan Carlos Lora & M. Giovanni Rodríguez 2008

¡Atrapados por la red!

Red de Museos y Centros Interactivos

Museolúdica

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



1 Editorial*3*

Actualidad*17*



MUSEOS 2

Museos y escuelas: una sociedad que fructifica*4*

Museos, cultura y educación*14*



Educación

La intercambiabilidad de medicamentos: un problema de calidad y no de precio*19*

5

Comunicación de la ciencia

La formación del divulgador científico*24*

Regionalidad de la divulgación x universalidad de la ciencia*36*

La Red-POP: pasado y presente*44*

Sobre recreación y museos*55*



Lúdicas

El taller de Re-creo: ¿Porqué vuelan los aviones?*62*

Nuestra Portada: RED POP 10 AÑOS

Museolúdica



Red POP 10 años

Museolúdica

► *Director editor*
JULIÁN Betancourt Mellizo

► *Comité editorial*
MARÍA EUGENIA Hernández
N.GIOVANNY Rodríguez
MIGUEL Martínez
MYRIAM Acevedo

► *Director creativo*
N.GIOVANNY Rodríguez

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

► *Ilustración, fotografía &
ensambles*
N.GIOVANNY Rodríguez

► *Corrección de textos*
ANDRÉS Betancourt

■ *Colaboraciones*
Niños del colegio IPARM
Niños de la Plaza de Bolívar
Cristian López Lara
German Alfonso Rodríguez
Juan Camilo Villamizar

■ *Impresión*
Unibiblos U.N.



Universidad Nacional de Colombia

Rector

Victor Manuel Moncayo

Vicerector de Sede Bogotá, D.C.

Leopoldo Múnera Ruiz

Decano Facultad de Ciencias

Juan Manuel Tejeiro

Museo de la Ciencia y el Juego

Director

Julián Betancourt Mellizo

Museolúdica

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

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

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

Conmutador: 3165000 Extensiones: 11852 a 11857

Teléfono: 3165413 - Telefax: 3165441

Córreos electrónicos:

mldus@yahoo.com

mldus2@interred.net.co

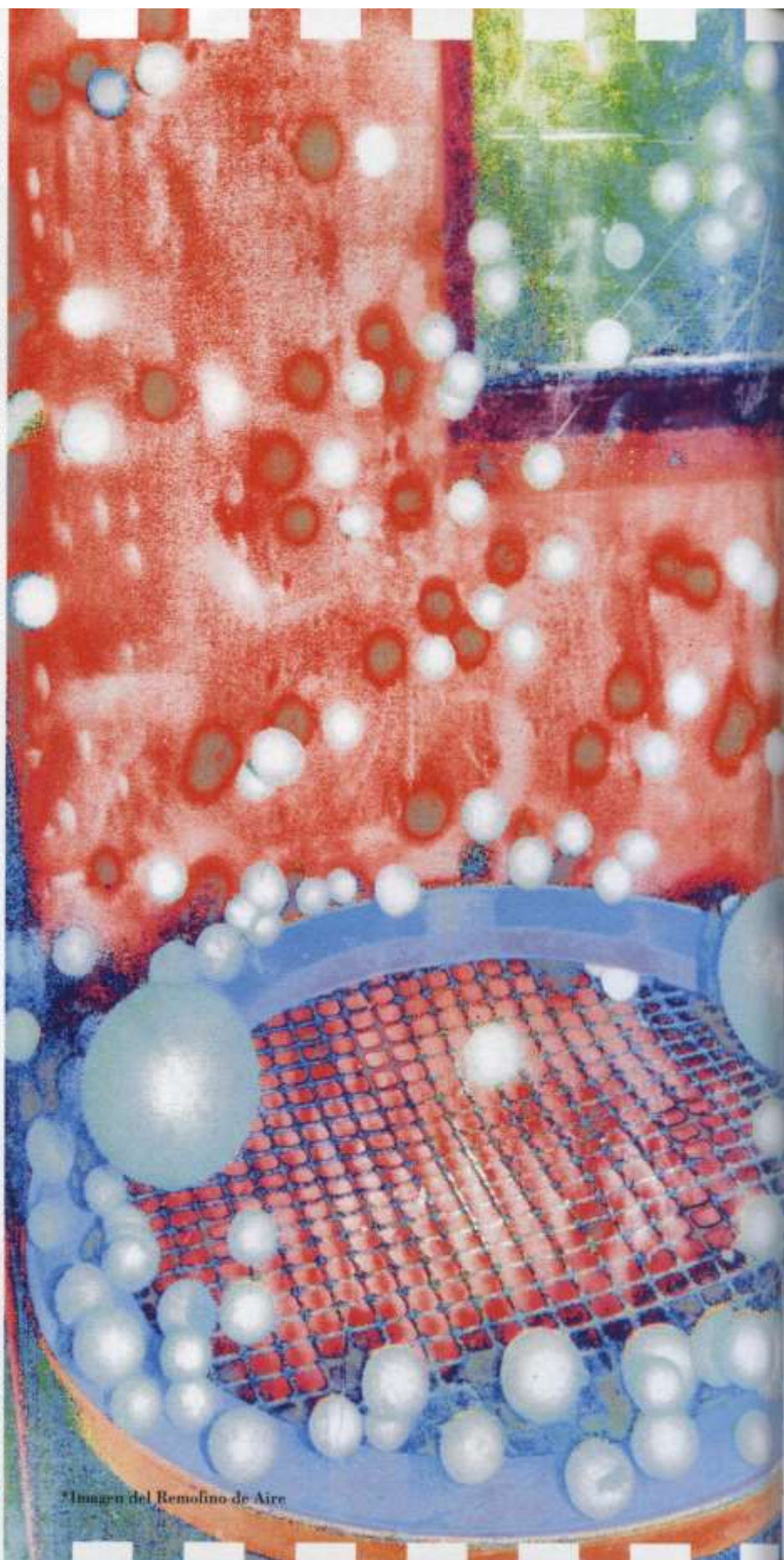
<http://www.ciencias.unal.edu.co/mcj/home.htm>

Apartado aéreo 59541 de

Bogotá D.C.

Colombia

2000



*Imagen del Remolino de Aire

1 9 9 0 - 2 0 0 0

Red-POP

En noviembre de 1990 fue creada en Río de Janeiro la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, Red-POP. Efectivamente, en un evento realizado en el Museo de Astronomía y Ciencias Afines y convocado por la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO, con asiento en Uruguay, se reunieron representantes de 10 países de la región, estando el nuestro representado por Colciencias y por el Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional de Colombia. Después de intercambiar experiencias y opiniones y de discutir sobre diferentes tópicos, se llegó al consenso de crear la Red.

En el documento de adhesión a la Red se establecía que:

“La Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (Red-POP) persigue movilizar los potenciales nacionales y regionales, a través de diferentes mecanismos de cooperación, con el propósito de fortalecer la popularización de la ciencia y la tecnología en la Región”.

Desde esa fecha hasta la actualidad, la Red ha sido el espacio de encuentro y cooperación de diferentes programas y centros que se han ocupado de la popularización de C&T, lográndose llevar a cabo distintas actividades que han comprometido a varios países latinoamericanos. Las reuniones de la Red se han constituido en espacios de intenso intercambio y el Premio Latinoamericano de Popularización de C&T, establecido en 1995, ha adquirido gran prestigio.

Sin embargo, se hace necesario un enorme esfuerzo por parte de todos aquellos que nos hemos comprometido con la Red-POP, con el fin de densificar los lazos de interlocución y las acciones de cooperación. Si queremos que la C&T sea cosa de todos y para todos, quizá el mayor esfuerzo debe realizarse por parte de los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil.

Para terminar, felicitamos a los miembros de la Red-POP por esos 10 años de actividades, esfuerzos y energía invertidos de manera altruista en procesos de popularización de la C&T en pro de nuestros pueblos.

10 años

editorial

Museos y escuelas:

Silvia Alderoqui

*Msc. en didáctica de las ciencias
sociales. Dirección de Currículum,
Municipalidad de Buenos Aires.*

1. DEL DEPÓSITO DE RAREZAS AL USO PÚBLICO

El origen de la palabra museo viene de las musas, hijas de Zeus y Mnemosyne (memoria). Las musas inspiraban a poetas y sabios. La palabra *musée* es retomada por los humanistas alrededor del año 1500, en honor de la ciudad de Alejandría, para designar un lugar consagrado al estudio y a las discusiones sabias. El primer museo lo organizó Paolo Giovio en Como, Italia, con una colección de medallas y antigüedades. A partir de 1550 se expande el uso de las cámaras de la curiosidad o maravillas, donde los soberanos, archiduques y emperadores combinan antigüedades con curiosidades de la naturaleza, flores y frutas de tierras lejanas y

recuerdos de sus viajes por el mundo, utilizando aquellas cámaras como lugares de ensoñación y meditación.

A fines del siglo XVII la universidad de Oxford, en Inglaterra, crea un edificio especial para guardar las rarezas de una colección de historia natural. Entonces definen el museo como una nueva biblioteca donde la experiencia sensible, que es la fuente esencial del conocimiento y la instrucción, se organiza y constituye, junto con la escuela y el laboratorio, los pilares del conocimiento. A partir de entonces la universidad asegura las colecciones y defiende los museos como depósitos generales para el uso público de toda la posteridad. Con el siglo XVIII llega el afán de clasificar todo lo conocido y lo común, no sólo las rarezas. Las exposiciones de los museos comienzan a utilizarse como soporte para el estudio y la difusión. Las colecciones se nacionalizan (ya que muchas eran de la Iglesia) y se organizan en cuatro grandes dominios: ciencias de la naturaleza, técnicas, historia y arte. El siglo XIX se considera el siglo de oro de los museos y se construyen los edificios como

una sociedad que fructifica!

Escuelas y museos



templos del saber (edificios neoclásicos con columnas de pórtico) que dan origen al ícono de los museos por excelencia. En el último cuarto del siglo XIX los museos se “vulgarizan o democratizan” —depende de quien lo enuncie— y forman parte de los esfuerzos de instrucción de los sistemas nacionales de educación. A comienzos del siglo XX los artistas plásticos vivos aún no exponían, los museos de arte eran

considerados depósitos de modelos destinados para los artistas y podían ser visitados sólo un día por semana, el domingo. Los museos de arte moderno recién nacen en 1920 y, guerras mundiales mediante, puede decirse que los museos se instalan en la cultura a partir de 1950, años en que la museología comienza a ser una profesión. A partir de los años 70 irrumpen en la escena los ecomuseos, los museos de sitio y los centros de interpretación y

comienza una nueva oleada de construcción de museos, de extensión y de refacción. A esta oleada se suman los museos interactivos de ciencias y el *boom* de los museos para niños que nacen como museos sin colección diseñados a partir del público visitante y que influyen de manera decisiva en la renovación de los museos de colección que introducen salas o secciones especiales siguiendo la misma tendencia de interactividad. De este modo los





museos comienzan a plantearse los problemas del público y deja de pensarse en primer lugar en las colecciones; se pasa de un énfasis taxonómico a un énfasis explicativo y aquí es cuando la función de educación en "función del público", originaria de los museos, vuelve a hacerse realidad.

2. DEL COMBATE INÚTIL ENTRE MUSEOS Y ESCUELAS AL TERRENO EN COMÚN

Como vimos en el relato anterior, ya desde el siglo XVII el museo vino asociado a la escuela, vinculado a palabras como uso público, difusión, esfuerzo de instrucción. Sin embargo, el vínculo del museo con su función educativa no es una relación clara ni fácil, ni al interior del museo (relación entre los curadores y los especialistas en educación) ni con las instituciones educativas específicas (las escuelas).

a. La función educativa dentro de los museos

En las declaraciones de principios de los museos se habla de su función educativa; en los museos se organizan las visitas escolares. Hoy en día los museos quieren convertirse en ofertas culturales valiosas para la mayor parte de la población y, como dijimos antes, necesitan pensar en su público en todas sus versiones y lógicas -individual, familiar, escolar-, además de pensar en sus colecciones. "Pensar en el público" nos lleva directamente al desafío con que se enfrentan: la importancia del factor de comprensibilidad de los



objetos para que se posibilite la construcción de significado por parte del visitante no experto. Es necesario dar significatividad a los objetos, dar información complementaria, contextualizar los objetos y artefactos para que puedan ser comprensibles e integrables en la red de conocimientos de un horizonte destinatario de visitantes cada vez más amplio. Pero todavía hay quienes piensan que la revolución democrática que significa la masificación de los museos conlleva una degradación de los mismos.

b. Las visitas escolares

Como dijimos antes, los museos tienen servicios destinados a la atención del público escolar. En un artículo escrito ya hace años acerca de una sociedad posible entre museos y escuelas, recogí opiniones y quejas de ambas instituciones puestas a hablar una de la otra. Entre las quejas de las escuelas figuraban las vinculadas con el día asignado para la visita (*que generalmente no coincidía con el momento de la planificación*); las que tenían que ver con la manera de mostrar el museo: *siempre lo mismo y del mismo modo*; o con la posibilidad de circular por el museo: *hay restricciones para la libre circulación o para que los chicos tomen notas o dibujos*; las ideas acerca de los alumnos: *los contingentes de alumnos vistos como amenaza del patrimonio, los alumnos de sectores populares aún más peligrosos*; la propuesta didáctica: *ausencia de ideas y material para antes y después de la visita al museo*. Entre las molestias de los museos estaban también las ideas

acerca de los alumnos: *los alumnos tienen excesiva energía y no aprovechan la explicación*; ideas acerca de los docentes: *lo único que hacen es ser guardianes de los grupos, no les preocupa trabajar antes o después en la escuela*; las pretensiones de los docentes: *que la visita les coincida con lo que están enseñando en la escuela*. No hay cosa que irrite más a los museos que los maestros que les “dejan” los grupos, así como no hay cosa que irrite más a los maestros cuando están en un museo y se sienten “vigilados”. Es la representación de un combate sordo, que sólo conduce a trincheras. Situaciones como éstas también se escuchan en otros museos del mundo que uno envidia y admira cuando tiene la posibilidad de viajar. ¿Qué es lo que se pone en juego cuando estas dos instituciones se conectan, con el supuesto de educar, comunicar, enseñar e informar a las generaciones jóvenes un patrimonio o distintas clases de conocimientos? ¿Entra en competencia la educación formal con la informal? ¿Por qué es tan difícil producir una sociedad de saberes?

c. Una sociedad fructífera

Vinculemos la comprensibilidad de los objetos en exhibición, que es la tarea clásica de los curadores de los museos, con el saber didáctico, que es “el objeto” de los especialistas en educación. Saber didáctico en el sentido de saber complejo que se ocupa del estudio de los procesos y procedimientos de enseñanza y aprendizaje de los contenidos que se enseñan, se construyen y se aprenden para hacer

comprensibles determinados objetos de estudio. Uno de los modos de concretar el terreno en común para producir una sociedad fructífera entre museos y escuelas es el reconocimiento de que la didáctica del saber específico en cuestión puede ser una tierra fértil para el diálogo y el trabajo en común. Es de competencia y legitimidad de la didáctica ocuparse de la comprensión de los objetos culturales dentro de los museos. Por lo tanto, los especialistas en educación de los museos (que es una profesión relativamente nueva dentro de ellos) deberían intervenir en todo el proceso del diseño de las exposiciones y no sólo en el diseño de las visitas escolares o las guías de trabajo. Didactas, museólogos y museógrafos deberían fundir sus perspectivas en pos de la divulgación y la comunicación de los objetos de estudio. Hacer comprensible un determinado objeto de estudio y que ese objeto de estudio exhibido en un museo posibilite la construcción de significado por parte de los visitantes exige, por parte del personal de los museos, varios tipos de abordaje. Por una parte, el conocimiento científico de dicho objeto de estudio para optimizar todas sus claves y posibilidades de musealización, el cual es el campo del saber de los curadores, investigadores. Por otra parte, el conocimiento de cómo los sujetos -niños y adultos- aprenden y comprenden esos objetos de estudio, las teorías de aprendizaje, la evaluación, el punto de vista del público. Y éste el campo de los educadores en los museos, los especialistas en educación en los mismos. Algunos lo llaman la





curatoría en educación. Es importante remarcar que los educadores en los museos no se dedican sólo al público escolar sino al público en general.

Hay una brecha entre lo que son los contenidos para la enseñanza y las operaciones didácticas necesarias para convertirlos en temas de enseñanza. Ésta es la tarea fundamental de los especialistas en educación. Después de muchos años, pero no sin conflicto, hay estructuras pedagógicas en los museos que piensan y se interrogan, que se dan distintos modos de funcionamiento (sector de animación, departamento pedagógico, etc.), que se ocupan de cómo acercarse más a los intereses del público visitante en general y dentro de éste al público escolar (que incluye a los docentes y a los alumnos). Sin embargo no hay que confundir comprensividad expositiva con adecuación escolar. La lógica expositiva del museo no tiene que responder a la lógica escolar y al mismo tiempo cuando la escuela visita al museo puede romper a veces la lógica expositiva para cumplir con sus objetivos.

3. DEL TRATAMIENTO DE CONTINGENTE A LA CAPACIDAD DE SILENCIO

Dice una especialista francesa en museos y educación, Marie-Francoise Chavane: "la salida o la entrada cultural en la escuela no debería ser una recompensa, un asunto excepcional prometido a los alumnos que se realiza cuando ya no hay más nada que enseñar en la escuela. La visita de la

escuela al museo es un acontecimiento social, que instaura relaciones diferentes entre el docente, los alumnos y los otros. El trabajo de ir al museo se inscribe en la planificación con una pertinencia de sentido, con contenidos. No se trata de salir por salir, es una elección preparada, decidida, que se inscribe en la duración de la enseñanza, en sus tiempos, que se apoya en el curso, en los contenidos enseñados y que se enriquece con los saberes encontrados o reencuadrados en la visita al museo". Por otra parte Pulkrose, especialista inglés de la didáctica de la historia, dice que habría que "evitar la mística especial de trabajar en el museo, tendría que convertirse en algo más cotidiano, más usable", más usado. Se trata de un privilegio (en el sentido de valioso) que debería convertirse en más cotidiano. Estar en un lugar en contacto con objetos o experiencias que han sido destacadas por las sociedades como importantes para ser guardadas, protegidas, exhibidas o experimentadas, y por lo tanto convertidas en "tesoro", es un modo directo de sensibilizar con respecto a lo que son las culturas, en lo que cada sociedad selecciona y deja de lado. Para los alumnos, el desplazamiento del lugar "clásico" del aprender a otros espacios como los museos, provoca de por sí aprendizajes nuevos y otra mirada hacia lo ya sabido. Es una ruptura con el ritmo común de la clase y es una ocasión que hay que saber aprovechar. Pero no sólo en el sentido de dinamizar la clase sino en el sentido del disfrute, de la curiosidad y del asombro. La

relación con el museo tiene que ser atendida y preparada en la escuela. El museo es un lugar hacia el que se marcha; no se da inmediatamente, se necesitan tiempos y etapas de apropiación. Se necesita repetición y acostumbramiento. Al mismo tiempo el museo tiene que permitir dicha familiaridad y actividad para posibilitar que los alumnos se apropien de lo no conocido. Pero no hay que ignorar el trabajo de antes y después en la escuela porque si no sería minimizar la preparación y la reflexión conceptual de los alumnos. Todos constatamos que cuanto más sabemos más disfrutamos de un viaje o de una visita a un museo. Cualquier visita mal preparada en la escuela o mal organizada en un museo puede ser destructora del interés. El éxito de una visita no se mide por cantidad de hojas escrita u horas pasadas en el museo. Las hojas de ejercicios son inútiles si estimulan a los alumnos a pensar que sus respuestas constituyen el objeto del museo. Si las hojas sólo sirven para ser tabuladas seguramente no serán del interés de los alumnos; son como una carrera de autos para llegar a la meta. Cuando estamos en un museo de colección es para ver las obras verdaderas, los objetos reales, verlos de cerca, verlos de lejos. Es el placer de encontrarse con el objeto, la obra, su presencia, su manifestación, su materialidad, su puesta en escena. La relación con los objetos del museo es una relación con lo real. La autenticidad del objeto es un elemento fundamental, aún si el objeto está organizado, mediatizado, sometido a un pensamien-

to. Sin embargo, el objeto real no sustituye al conocimiento pero puede erigirse en un estímulo insustituible del mismo. Es la noble función de una buena pieza de museo. Una anécdota personal del director del Museo de Ciencias de Barcelona ilustra esta idea, dice: *la visión de un objeto real en una vitrina había conseguido hacerme comprender lo que no había entendido*

en los libros (que en la antigüedad también había gente que se disfrazaba). Hace falta preguntarse si la noción de inmersión en la obra de arte o en los objetos históricos o con los módulos interactivos en un museo de ciencias o en un museo de niños, como si fuera un efecto de contagio, de ósmosis, son suficientes para que los alumnos se apropien de los saberes, construyan

una reflexión, una experiencia. Algunos diseñan exposiciones como si sólo el contacto con las obras, los objetos o los módulos pudieran convertir a sus alumnos en admiradores, investigadores o seguidores. Otros mediatizan tanto los objetos con supuestas situaciones didácticas que el objeto termina desvirtuado. Sin embargo, y a pesar de la advertencia anterior,





también es importante preguntarse qué cosas motiva la sola presencia del objeto, el cuadro, la experiencia. Podríamos decir entonces que no hay que dar todo digerido ni todo resumido, que no hay que organizar demasiadas animaciones, ni muchos espectáculos, ni tanto ruido, que no hay que parasitar las lecturas personales, que es importante provocar que los alumnos puedan encontrar obstáculos de atravesamiento para "entrar en las obras, objetos y módulos". Estos criterios tienen que estar materializados en el diseño de las exposiciones, llevan a tomar decisiones acerca de recorridos e itinerarios y llevan implícita una selección de lo que se le muestra al visitante escolar. La selección es necesaria porque todo no se puede ver. Cuando uno selecciona el itinerario que va a hacer recorrer a otros sabe que está imponiendo una situación, a veces sutilmente violenta, que tal vez contradiga el deseo individual de cada uno de los miembros del contingente escolar. Hay que dejar a los alumnos (y sobre todo cuando tienen dificultades con la expresión, ya sea por disfunción individual o social), desarrollar su capacidad de silencio, de elección, la facultad de tener en cuenta su impulso de ir a ver... Una de las cosas más difíciles a resolver en el tratamiento de grupos escolares es que la relación con el museo tiene que ser personal y no sólo del grupo. Esta perspectiva es central dentro del desarrollo cultural de la comunidad, para que queden ganas de volver, de comentar y de mostrar a otros.

4. DEL MUSEO DIDACTIZADO A LAS ACTIVIDADES "AUTÉNTICAS"

¿Entonces, cómo se determina este delicado equilibrio? ¿Cómo se hace para que el alumno establezca una relación personal con un objeto, un sitio, un cuadro, una experiencia? Todos los museos se plantean los mismos problemas frente a las visitas escolares: la cuestión es cómo hacer para que el contenido del museo sea aprovechado. En las fundamentaciones de los proyectos y exhibiciones, en las guías de trabajo, se pueden rastrear todas estas intenciones. Se proponen objetivos de aprendizaje, se propone incrementar actitudes y, en algunos casos, habilidades. La experiencia internacional indica que en los años recientes ha habido gran dedicación para proveer en los museos de entornos diversos como son:

- *Discovery rooms* en los museos del mundo natural (donde se puede tocar).
- Arte y ciencias explicadas a través de animaciones y talleres, espacios de explicación y de producción.
- Hacer como si los visitantes fueran científicos (demostración, experimentación). Espacios de actividades auténticas de educación científica, artística, antropológica, histórica, de algún modo similares a las actividades que desarrollan los especialistas de cada una de las disciplinas involucradas. Esto se ha desarrollado a través de la indagación de problemas consensados, bien definidos y diseñados en exposiciones de museos. La hipótesis que guía este tipo de





exhibiciones es la del proceso de construcción social del conocimiento que puede producirse cuando un grupo de individuos con diferentes conocimientos y prácticas sociales aborda el conocimiento de un objeto o problema específico. Se trata de conversaciones enfocadas en un grupo, se trata de la conducción de una forma de discurso entre el especialista del museo y los visitantes.

De este modo los museos pueden proveer contextos que se aproximen más a los laboratorios científicos, a los institutos de investigación y a los talleres de creación artística. Ésta es una contribución genuina y diferente que el museo puede aportar a la comunidad en general y a la escuela en particular.

5. DE LA INTERACTIVIDAD A LA CONSTRUCCIÓN DEL SIGNIFICADO (HANDS ON - BRAINS ON)

Pero el gran desafío es cómo conceptualizar la contribución directa de la experiencia en los museos en el aprendizaje. Una experiencia inglesa, relatada por Gilbert Priest² en 1997, nos puede dar algunas pistas acerca de algunas condiciones a tener en cuenta cuando se evalúa el formato de trabajo, una experiencia educativa fructífera que respeta las necesidades del público -en este caso de un grupo escolar- y las cualidades del espacio de la exhibición:

- Visitas vinculadas con el contenido y el currículum escolar.
- Alumnos involucrados en el tema, sabían acerca de lo que iban a ver y

estaban estudiando el contenido en cuestión.

- Docentes que consideran que la buena enseñanza y el buen aprendizaje pueden ocurrir tanto en la escuela como en el museo.
- Actividades preparatorias en la escuela acerca de lo que van a ver, de lo que esperan descubrir, de lo que es un museo y de cómo es el museo en particular que va a ser visitado.
- Actividad realizada alrededor de una sola sala temática.
- Alumnos divididos en grupos pequeños acompañados por diversos especialistas, guías (ningún cuestionario a ser llenado durante la visita).
- Primera actividad de presentación: todos con el guía.
- Luego cada grupo de alumnos con el adulto responsable recorre libremente seis puntos de la exhibición durante una hora. La tarea de los adultos era responder pero no instruir.
- De regreso a la escuela, actividades de seguimiento y actividad con padres para el relato de la experiencia.

Durante el trabajo de cada grupo se observaron algunas situaciones discursivas que se formalizaron como indicadores de aprendizaje y enganche mental de los alumnos con la exhibición. Algunos de ellos son:

- Reconocer un objeto como familiar (por el uso, porque alguien les contó o porque lo estudiaron en la escuela).



- El vínculo entre lo general y lo particular (extrapolar lo que se está viendo a la vida de cada uno o a una formulación de tipo general).
- Asociación de objetos (vincular lo que se está viendo con otros objetos de la exposición o de la vida cotidiana).
- Atención sostenida (por la intención y calidad de las preguntas al adulto, por el pedido de ayuda para leer un cartel, por quedarse leyendo una explicación por sí mismo).
- Consulta satisfactoria de información (lecturas de diagramas de información conocida que permite verificar lo que saben, sistematizar el aprendizaje).

Los beneficios del trabajo libre con pequeños grupos con un adulto no directivo pero conocedor del tema en cuestión, que daba información cuando era necesario (es decir que no renunció a darla bajo el supuesto falso de la "posibilidad de construcción de toda la información" por parte de los alumnos), que insertó preguntas para propiciar el diálogo y que leyó información cuando le fue requerida, fueron:

- Las interacciones entre los alumnos jugaron un rol enorme en el aprendizaje.
- Las ideas que se les ocurrieron a los alumnos en la escuela después de la visita respondieron a necesidades de pares y derivaron de la información y de la experiencia obtenida durante la visita.
- Se evidenció una profundización del discurso verbal de los alumnos con referencia al tema en cuestión.
- En sus explicaciones los alumnos establecieron vínculos entre las actividades de la escuela y las del museo, entre los objetos y modelos, entre sus experiencias y futuras actividades, entre las experiencias y su interpretación.
- Distintos alumnos expresaron modos distintos de aprender, niveles, estilos: respuestas emotivas, respuestas vinculadas con la observación de otros compañeros, respuestas experimentales, respuestas conceptuales.

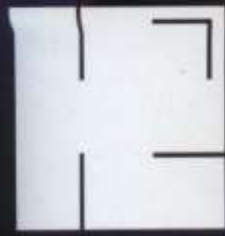
Esto abre un campo de investigación muy interesante para seguir explorando cómo se realiza esta construcción de conocimiento y significado en los museos. Ésta es una de las preguntas más importantes que se están haciendo los educadores de museos luego de detectar qué poco se sabe acerca de qué, cuánto y cómo aprenden los visitantes, en este caso alumnos. Una hipótesis de trabajo fuerte que hemos recogido en diversas publicaciones es la de ver si el modo de aprendizaje de los grupos escolares en museos sirve para entender el aprendizaje de todo tipo de público.

6. CONCLUSIÓN

Dice Sharon Macdonald, acerca de exhibiciones en museos de ciencias, que los visitantes pueden no ver lo que el curador y los diseñadores intentaron que vea: "Los visitantes enmarcan e interpretan de modos no esperados, no planeados por los diseñadores de la exposición. En particular conectan exhibiciones que no estaban supuestas para estar conectadas, la leen como prescriptiva cuando esto no estaba planificado y en general fallan en explicar la exhibición en términos de la ciencia y la tecnología, que es lo principal que intentan los exhibidores." Esto reinstala la problemática del público, del diseño de las exhibiciones y, lo que denomina Lisa Roberts, siguiendo a Bruner, la educación en los museos como empresa narrativa. La educación en los museos no se trata de museos enseñando a los visitantes sino de visitantes usando los museos en modos que son significativos para ellos. Vale la pena conocer las experiencias de museos con años de prueba y reflexión para que cuando podamos ocuparnos no repitamos los caminos que retrasen las búsquedas.

BIBLIOGRAFÍA

- Asencio Brouard, Mikel y Pol Méndez, Elena, 1990, *"Objetos por el amor inanimados": De la contemplación al entendimiento*. Universidad Autónoma de Madrid, en Boletín de Amigos del Museo de Alava, mimeo.
- Asencio, Mikel y Pol Elena, 1994, *Cuando la mente va al museo: un enfoque cognitivo-receptivo de los estudios de público*, Universidad Autónoma de Madrid, mimeo.
- Barthes R., 1990, *La cámara lúcida*, Barcelona, Paidós.
- Belcher, M., 1994, *Organización y diseño de exposiciones*, Gijón, Ediciones Trea.
- Bruner, J., 1988, *Realidad Mental y mundos posibles*, Barcelona, Gedisa.
- Bruner, J., 1997, *La educación, puerta de la cultura*, Madrid, Visor.
- Cohen, U., y McMurtry, R., 1985, *Museums and children, a design guide*, mimeo.
- Karp I. & Levine S, 1991, *Exhibiting cultures*, Washington, Smithsonian Institute.
- Roberts, L., 1997, *From Knowledge to narrative*, Washington, Smithsonian Institute.
- Verón, E. y Levasseur, M., 1991, *Ethnographie de l'exposition*, Paris, Centre Georges Pompidou.
1. Ponencia presentada en el Seminario sobre Interdisciplinariedad y Currículo: Proyectos educativos escuela-universidad, Bogotá, Colombia, Junio 2000.
2. Exhibición "Alimentos para pensar". Museo de Ciencias de Londres.



Tec-Laser S.A.

Bogotá

www.tec-laser.com

Alta tecnología en servicios de corte láser para material didáctico, productos industriales y publicitarios

José Gregorio Rodríguez
Educador y profesor de la
Facultad de Ciencias
Humanas, Universidad
Nacional de Colombia.
Coordinador del
Programa RED.

Cuando un ciudadano entra a un museo tiene la sensación de estar en un templo, y el recogimiento que allí se siente se relaciona con la admiración de descubrir las maravillas que están expuestas y con la emoción que despierta tener ante sí o interactuar con diversos objetos que develan un legado cultural.

Desde esta perspectiva y en mi condición de ciudadano común y corriente, no del experto, pretendo en las líneas que siguen poner a discusión algunas ideas que he venido adelantando en los últimos años acerca de la formación para la ciudadanía y la función pública de las instituciones culturales y educativas.

Los museos, como otras agencias, entre ellas la escuela y algunas propuestas de los medios de comunicación y las nuevas tecnologías, tienen la función de poner algún legado cultural al alcance de diversos grupos sociales. Es decir, tienen una función educadora.

MUSEOS

Ya sea que el museo seleccione, organice y exponga algunos objetos, cultive algunas especies (como es el caso de los museos vivos) o invite a los visitantes a interactuar con objetos o con otras personas para construir imágenes de una cultura lejana en el tiempo o en el espacio, o próxima a quienes viven esa experiencia, su tarea constituye un ejercicio de humanización en cuanto es a través del contacto con las culturas próximas o lejanas que construimos nuestra identidad como sujetos y como miembros de una colectividad.

Esta función educadora pone al museo en la esfera de lo público. Se realiza una exposición para que otros puedan reconocerse en ella, ya sea porque les presenta alguna faceta de sus propios ancestros, ya porque se tiene la oportunidad de ver una cultura extraña que permite reconocer al otro y, por contraste, verse a sí mismo, en cuanto encuentra semejanzas y diferencias que hacen posible construirse una imagen de sí y de lo suyo.

El derecho fundamental de cada sujeto a reconocerse como tal y a construirse una imagen de sí, no puede ser negado y le confiere sentido público a la tarea educadora, la cual se legitima en la posibilidad de ofrecer a cada uno, de manera equitativa, las oportunidades de acceder a

públicos. Esta búsqueda hace implícita una labor de investigación que va más allá de ahondar en las profundidades de la cultura que se expone en cada ocasión y se introduce en los múltiples caminos de la educación por cuanto no basta con exponer lo mejor de cada manifestación cultural: se exige desarrollar alternativas para que los diferentes públicos se apropien de los mensajes explícitos o implícitos o los recreen de manera libre. Así, el conocimiento de los públicos y las formas de recontextualización de mensajes abiertos hacen parte de las tareas investigativas.



CULTURA

los múltiples legados culturales que decantan en las ciencias, la tecnología, las artes, las religiones y otras manifestaciones que configuran la diversidad de la especie humana.

En este mismo sentido se puede afirmar que aquello que guarda y cuida celosamente un museo no pertenece a él, sino que es patrimonio de la humanidad y el museo está en el deber de buscar sin descanso las mejores formas de ponerlo al alcance de los distintos

Las tareas específicamente educativas conllevan una toma de posición por parte del museo que abarca desde la selección de los objetos que se exponen, hasta las actividades que se proponen a los visitantes, pasando por la organización de la exposición y su relación con el entorno mismo del edificio. Mucho más si se lleva la exposición a un lugar diferente del museo mismo. Así, pues, la actividad central del museo

es educativa y, en cuanto tal, pública.

Desde que la humanidad ha reflexionado acerca de la tarea educadora, los diversos pensadores han distinguido entre educar e instruir o enseñar. La educación, en un sentido amplio, se entiende como los diversos caminos que cada sociedad pone al alcance de sus miembros para que, apropiándose de los entramados de significación que se han urdido históricamente, pueda desarrollar su potencial humano para darse su propio destino, participar en la construcción de la historia e interactuar con el mundo natural.

Así, la educación está asociada con el conocimiento, en cuanto es a través de procesos racionales que los sujetos seleccionan, organizan y ponen al alcance de otros su legado y es a través del ejercicio del intelecto que quienes se educan pueden acceder al legado. De alguna manera, el acceso y la apropiación de la cultura están articulados con el saber que sirve de puente entre el querer y el actuar: sin embargo, la educación va mucho más allá de los procesos cognoscitivos y se inserta en la dinámica vital de cada sujeto.

La instrucción o enseñanza es apenas una de las alternativas que pueden emplearse para lograr los propósitos educadores. Más aún, la instrucción sistemá-

tica que se decanta en el mundo escolar es una invención relativamente reciente (digamos que nace con el proyecto moderno), pues los artífices de la modernidad consideraron que la ilustración de todos era una condición para participar en el devenir de la historia y hacer efectiva la igualdad, la libertad y la convivencia.

En este contexto quizá pueda entenderse mejor la misión educadora del museo, que va más allá de la que juegan la escuela y la universidad y se pone en la frontera de otras agencias, tales como la familia, las iglesias o los medios de comunicación y las nuevas tecnologías. De ahí la consideración sobre su papel público.

Un ejemplo extremo puede ilustrarnos esta afirmación: existen museos que tienen como misión conservar y mostrar el legado de una colectividad

específica, instituciones que, en muchos casos, son sostenidas con fondos privados. Podría pensarse que estos museos son privados y, en cuanto tales, pueden ser autárquicos. Nada más equivocado, puesto que sus servicios no sólo se prestarán a los miembros de su comunidad, sino que su interés mayor estará en la apropiación que muchos ciudadanos, propios y extraños, hagan del legado de la cultura que se expone, razón por la cual se seleccionan cuidadosamente tanto los objetos como su disposición para que "hablen" a todos, sin distinguir el origen. La razón de exponerse de alguna manera está ligada con la noción de existencia: en realidad no existimos, sino que somos reconocidos como existentes.

Estas afirmaciones conllevan responsabilidades éticas, estéticas, técnicas y educativas; responsabilidades que deben ser asumidas por quienes tienen a su cargo la vida del museo, los cuales no son únicamente los directores. Hacen parte de ese colectivo responsable los curadores, los educadores y los guías.

Por estas razones, se hace necesario que quienes tienen en sus manos el hacer vivo a un museo, tengan una sólida formación en el campo museístico, en amplias fundamentaciones socioculturales y en educación. Sin embargo, una tarea que no puede soslayarse es el debate interno sobre el sentido público del museo y su trascendental papel en los procesos de democratización de una sociedad. No basta con mostrar lo mejor de un legado cultural, urge que ese legado pueda llegar a todos y establecer procesos de comunicación geminos con los diferentes públicos.

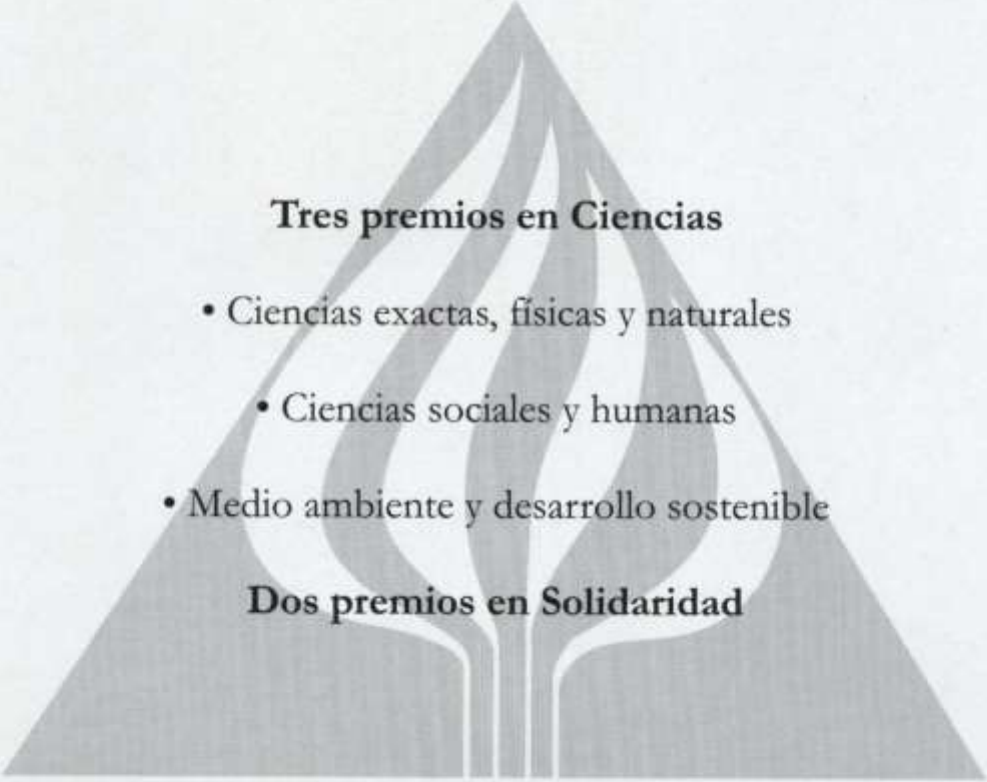
Para que esta comunicación pueda darse, se requiere que cada detalle de una exposición lleve implícito el reconocimiento de un interlocutor válido en cada visitante, labor que exige un descentramiento cultural y una apuesta por el diálogo con perspectivas, siempre diversas, que portan quienes asisten a la exposición.

Quizá los museos puedan sentirse cada vez más como verdaderas casas en las que habitan amigos que nos hablan por sus huellas y en las que podemos sentirnos cómodos y seducidos por la fascinación que portan sus anfitriones: objetos y personas.

y educación



La Fundación Alejandro Angel Escobar anuncia la apertura de inscripciones para sus concursos de Ciencia y Solidaridad, a partir del 15 de enero de 2001. Se cerrarán el 30 de marzo de este mismo año.



Tres premios en Ciencias

- Ciencias exactas, físicas y naturales
- Ciencias sociales y humanas
- Medio ambiente y desarrollo sostenible

Dos premios en Solidaridad

FUNDACION ALEJANDRO ANGEL ESCOBAR

Carrera 7 No. 71-52 Torre A Of. 406 • Teléfonos: 3120150 - 3120151

• Fax: 3120152 • A.A. 250097 • E-Mail: faae@faae.org.co

• Consulte los resúmenes de los trabajos ganadores en www.faae.org.co

Bogotá D.C., Colombia

EN LA PRIMERA SEMANA DE DICIEMBRE DE 2000 el Museo de la Ciencia y el Juego organizó el III Seminario de Formación en Museos dedicado al tema "Museo y Educación". Participaron los diferentes museos interactivos que hacen parte de la Red de Museos y Centros Interactivos de Colombia, programa macro de nuestro museo.

ALREDEDOR DE 12 MUSEOS DE BOGOTÁ, inicialmente convocados por el Jardín Botánico, la Quinta de Bolívar y el Museo de los Niños, han venido asistiendo a reuniones con el fin de unir esfuerzos. Se ha organizado un comité educativo, el CECA, y se espera que en un futuro sea posible realizar eventos en los cuales actúen varias de las instituciones participantes. Deseamos buenos augurios a esta iniciativa.

EN CLEVELAND (Ohio, Estados Unidos) la ASTC (Association of Science-Technology Centers) organizó su encuentro anual del 14 al 17 de octubre. Información sobre este evento, conferencias anteriores y el encuentro del 2001 se encuentra en www.astc.org

DOS NUEVOS MUSEOS SE UNIERON A NUESTRA RED. Con financiación y apoyo de la Gobernación del Meta y de la Secretaría Departamental de Educación, el Museo de la Ciencia y el Juego instaló en Villavicencio un museo interactivo que fue inaugurado en diciembre. Felicitaciones a la ciudad y en especial a Manuel Aldana y su equipo, quienes vienen trabajando desde 1996 para que Villavicencio tenga un museo de este tipo.

Por otro lado, gracias a la gestión y perseverancia del profesor Alfonso Devia, Vicerrector de la Universidad Nacional sede Manizales y de su equipo de trabajo, se inauguró en el pasado mes de noviembre el museo interactivo de la ciudad con una exposición del Museo de la Ciencia y el Juego.

Enhorabuena a los colegas de Manizales. Con estos dos museos la Red completa 17 museos interactivos. Información sobre la Red en www.ciencias.unal.edu.co/micj/red.htm

EN MEMORIA DEL PROFESOR FABIO CHAPARRO BELTRÁN, gestor del programa Re-creo, el Museo de la Ciencia y el Juego está llevando a cabo la Catedra que lleva su nombre. En esta ocasión la Catedra está orientada a personas interesadas por la educación y la comunicación de la ciencia. Mayor información se encuentra en la web del Museo en www.ciencias.unal.edu.co/micj/programas.htm

EN NÁPOLES, DEL 16 AL 18 DE NOVIEMBRE DE 2000, y organizada por La Fondazione IDIS - Città della Scienza se llevó a cabo la Conferencia anual del European Network of Science Museum, ECSITE. Mayor información sobre los resultados de la reunión en www.ecsite.net

NUESTRO PROGRAMA DE EXPOSICIONES TEMPORALES E ITINERANTES ha estado muy activo: entre septiembre y octubre tuvimos 5 exposiciones en diferentes sitios de Colombia. En Manizales tuvimos dos exposiciones; una en noviembre y otra en diciembre que se extenderá hasta marzo de 2001. Con este programa y con la Red de Museos y Centros Interactivos el Museo cumple con la misión de extensión de la Universidad de llegar a todos los puntos del país.



Red POP

10 años
1990-2000

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

Red-POP

<http://www.unesco.org.uy/red-pop>

Secretaría ejecutiva

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

Ministerio de la Ciencia y el Juego

Universidad Nacional de Colombia * Facultad de Ciencias

Teléfono : 3165413 * Telefax : 3165441 * Conmutador : 3165000

Extensiones : 11852 a 11858

e-mail : mludus1@interred.net.co

mludus@yahoo.com

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

Apartado Aéreo : 59541 de Bogotá D.C. Colombia



Miguel Eduardo Martínez Sánchez, M.D.

Profesor Asistente de la Facultad de Medicina,
Universidad Nacional de Colombia.

Ex subdirector de Medicamentos del INVIMA (1995-1996).

Con bastante frecuencia los usuarios de los servicios de salud nos vemos sorprendidos por la decisión unilateral de las instituciones (prestadoras de servicios o promotoras de los mismos) de cambiar un medicamento que venimos consumiendo, en cumplimiento de un tratamiento médico, por otro, bajo el argumento que "son lo mismo".

Usualmente, tanto los usuarios como los prescriptores comparten una idea según la cual hablar de principio activo es lo mismo que hablar de medicamento. Un principio activo es una molécula con capacidad de modificar una función al interior del cuerpo humano. Un medicamento es un producto industrial de alta tecnología cuyo papel es propiciar la incorporación del principio activo al cuerpo.

la intercambiabilidad de

medicamentos

un problema de cali-

dad

y no de precio

Si se examina esta sutil pero trascendental diferencia, se podrá comprender que dos medicamentos distintos pueden compartir un mismo principio activo pero no resultar equivalentes.

Para determinar hasta qué punto un medicamento es lo mismo que otro, es necesario hacer notar que la asociación entre el principio activo y todas las demás sustancias que constituyen el medicamento (y que cumplen el propósito de hacerlo llegar a su sitio de acción al interior del cuerpo) se logra sólo mediante un proceso industrial sujeto a los más estrictos controles, de modo que se garantice que todos los lotes del producto no sólo contienen la misma cantidad del principio activo sino que una vez en contacto con el cuerpo exhibirán la misma biodisponibilidad (así se denomina la capacidad que tiene el principio activo de acceder a los líquidos corporales como la sangre).

Estas precisiones iniciales son necesarias para que los usuarios podamos entrar a cuestionar los procedimientos mediante los cuales se lleva a cabo la intercambiabilidad de los medicamentos en nuestro medio.

La intercambiabilidad de los medicamentos es, paradójicamente, una noción un tanto compleja desde la perspectiva técnica y muy irresponsable en la vida cotidiana. La lleva a cabo con toda impunidad el expendedor y, al amparo de unas normas legales ambiguas, también el dispensador. Para los comités de compras de las



instituciones, bien sean EPS o IPS, es un problema de precio y de prestigio de los fabricantes y para el usuario se convierte en un padecimiento que sumado al que ya lo aflige, lo deja, además de perplejo y confundido, sometido a riesgos por los cuales ni él ni su médico han optado.

¿CUÁNDO SE EJERCE LA INTERCAMBIABILIDAD?

En sana lógica, y únicamente desde la perspectiva técnica, "consideramos la posibilidad de prescribir (o dispensar) un producto en lugar de otro cuando existe lugar para considerarlos esencialmente similares". Por supuesto, la pregunta que de aquí se desprende es obvia: ¿cuándo consideramos dos productos farmacéuticos (medicamentos) como "esencialmente similares"? Cuando los productos copia han tenido que demostrar equivalencia terapéutica mediante los correspondientes ensayos. Esto supone que consideremos como producto copia aquellos productos farmacéuticos "que salen al mercado después del innovador, conteniendo el mismo principio activo, pero sin consentimiento de éste (y que) evidentemente han de cumplir los mismos criterios de calidad que los anteriores pero, al carecer de ensayos clínicos propios, basan sus datos de seguridad y eficacia terapéutica en la documentación publicada que existe sobre el principio activo...". Estas nociones se hacen un tanto menos tangibles cuando resulta necesario establecer una precisión con respecto a si puede considerarse lo mismo un producto genérico que uno copia. Esta "pregunta del millón" tiene connotaciones políticas, sanitarias, legales y comerciales que la colocan en ese perfil de sombras de los "temas tabú" que cada vez que se mencionan producen ampolla. Pero a pesar de ello hay que intentar alguna aproximación: los genéricos y las copias se parecen en cuanto exhiben la misma forma farmacéutica (tableta, comprimido, suspensión, etc.) y la misma composición que otro producto de referencia, generalmente el innovador, y porque además han demostrado equivalencia terapéutica con éste. Se diferencian en que para la copia no existe autorización del innovador y para el genérico ésta ya no se requiere por cuanto la exclusividad que ejercía el innovador sobre el principio activo ya ha dejado de existir.

En términos académicos (es decir, presentado el problema de forma que se pueda discutir entre expertos), la intercambiabilidad sólo puede asegurarse con un buen margen de certeza si los medicamentos son equivalentes en términos químicos, farmacéuticos, biológicos y terapéuticos.

LA EQUIVALENCIA QUÍMICA

Hace referencia a que ambos medicamentos tengan en su composición el mismo principio activo; esto implica que se utilice en su fabricación la misma molécula. Este aspecto, en nuestro medio, remite a un problema muy importante: el de la procedencia de las materias primas.

Un medicamento es el resultado de un proceso de investigación química, biológica, farmacéutica y clínica que trae como consecuencia que sólo un escaso número de las moléculas con potencial actividad biológica devengan en un medicamento susceptible de ser comercializado. Por este motivo, a nivel mundial, y como reconocimiento al esfuerzo



financiero que implica el desarrollo de un nuevo producto, se acepta que el innovador pueda explotar su comercialización con exclusividad por un período determinado. Únicamente después de este tiempo, unos diez años en general, el fabricante original "libera" la molécula para uso de otros productores o para que pueda ser copiada. Este procedimiento es aceptado generalmente por los países suscriptores de los tratados de libre comercio; aquellos que no suscriben dichos tratados o no aceptan los procedimientos internacionales sobre la exclusividad de patentes constituyen un mercado más bien marginal, conformado por países que en consecuencia permiten que en su territorio se fabriquen productos que utilizan materia prima de procedencia diferente a la del innovador. Tal es el caso de Colombia. A esto debe agregarse que los procedimientos de comercio exterior colombianos no incluyen que la autoridad sanitaria (en nuestro caso el INVIMA) lleve a cabo inspecciones o análisis sobre la materia prima.

LA EQUIVALENCIA FARMACÉUTICA

Implica que los medicamentos sean fabricados siguiendo procedimientos acordes con los estándares de calidad internacionalmente exigidos. Para este propósito la Organización Mundial de la Salud viene impulsando en todo el mundo la adopción de una política de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Estas BPM no son otra cosa que autoexigencias de carácter técnico en cuanto a las instalaciones, registro y control de los procedimientos industriales y la calificación del personal que interviene en el proceso de fabricación de los medicamentos. Pero más que otra cosa implica la adopción de políticas claras y explícitas de aseguramiento y garantía de la calidad de los productos.

En resonancia con esta propuesta, Colombia introdujo en 1995 la exigencia de un certificado de BPM para todos los fabricantes de medicamentos del país, así como la del fabricante extranjero en el caso de los productos importados. Puesto que tal exigencia demandaba de parte de los productores inversiones de capital en todos los aspectos mencionados, el Estado aceptó que inicialmente la adscripción a este proceso fuera voluntaria para después de un período razonable hacerla totalmente exigible. Las condiciones políticas y económicas de nuestro país han ido posponiendo la adopción de tales exigencias y es previsible que el actual plazo previsto para septiembre de este año sea nuevamente pospuesto. Como consecuencia de esto, seguramente seguirán conviviendo en el mercado colombiano de medicamentos productores que emplean diversos niveles de exigencia técnica en su fabricación, sin que el INVIMA pueda entrar a cuestionarlos, salvo en casos evidentes de adulteración, falsificación o "reciclaje", que también se presentan.

LA BIEQUIVALENCIA

La bioequivalencia hace referencia a la comparación que se hace de la biodisponibilidad de dos medicamentos. No basta, pues, con garantizar que dos



medicamentos contienen la misma molécula activa o que fueron fabricados según los mismos estándares mundiales (farmacopeicos) para asegurar que al ponerse en contacto con el cuerpo se comportarán de la misma manera.

El estudio de la biodisponibilidad de un medicamento consiste en evaluar qué cantidad del principio activo alcanza la sangre después de una sola dosis del producto. Es decir, evaluar qué es lo que el cuerpo humano hace con el medicamento. Para hacerlo se suministran dosis únicas del mismo a voluntarios sanos y se mide la cantidad del principio activo que es detectable en la sangre en un lapso determinado (la evaluación matemática de la evolución de la concentración del principio activo en el tiempo recibe el nombre de análisis farmacocinético). En términos técnicos, hay que conocer la farmacocinética del producto para poder hablar de su biodisponibilidad. Y adicionalmente, sólo si se han estudiado y comparado las biodisponibilidades de dos productos se puede afirmar que son bioequivalentes.

La tendencia mundial (aceptada por los Estados Unidos, la Comunidad Europea y Japón) es la de exigir que cada vez que se lleve a cabo la copia de un producto (y antes de aceptar la posibilidad de que la misma se comercialice), los nuevos fabricantes deben cumplir con las BPM y además probar que la copia es bioequivalente con el producto original.

Para que resulten confiables tanto para las autoridades regulatorias como para los fabricantes competidores, estos ensayos de bioequivalencia deben llevarse a cabo en instituciones de probada capacidad técnica y científica, de modo que su imparcialidad resulte inobjetable. Por esta razón, y por los montajes clínicos y analíticos que implica su realización,



resultan aparentemente "costosos".

Hasta la fecha en Colombia dichos estudios no son exigibles, aunque existen recomendaciones claras por parte de la Comisión Revisora de Medicamentos (un grupo de expertos que asesora al INVIMA en las determinaciones sobre la aceptación de principios activos nuevos en el país) en relación con la necesidad de exigirlos para los productos copia. Esperamos que en los próximos meses el INVIMA se pronuncie al respecto.

LA EQUIVALENCIA TERAPÉUTICA

Se refiere a la necesidad de llevar a cabo estudios prospectivos en pacientes que reciben el medicamento para el tratamiento de enfermedades específicas, de modo que se pueda comparar la efectividad de dos o más productos comerciales y demostrar si producen el mismo grado de mejoría en el terreno.

Aún siguiendo todos estos pasos no existe certeza absoluta que permita afirmar que tanto los medicamentos originales como las copias "son lo mismo". Se requiere que las EPS y las IPS lleven a cabo un monitoreo permanente sobre la posible aparición de efectos adversos a los medicamentos (proceso que recibe el nombre de farmacovigilancia), de modo que en el largo plazo se pueda establecer la seguridad de cada producto de manera individual.

Este sucinto panorama pone de manifiesto que la decisión de intercambiar un producto por otro no puede tomarse a la ligera y que el precio no puede ser el único criterio a utilizar. Hay que aceptar que en la estimación del precio concurren los costos sucesivamente agregados por la complejidad del proceso y que una parte del mismo depende del costo requerido para asegurar una buena calidad.

Barranquilla San Andrés Arauca Ibagué Bogotá



iAndariego!

Exposiciones temporales e itinerantes

Pamplona Cali Medellín Barrancabermeja Panamá



la
formación
del

formación
del

Julián Betancourt Mellizo
Director del Museo de la Ciencia
y el Juego, Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional de Colombia.
Secretario Ejecutivo Red-POP

INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 15 años que empecé a trasegar por los caminos de los museos interactivos, con la creación del Museo de la Ciencia y el Juego, he tenido la convicción de que los museos se mueven en el terreno de la comunicación, en nuestro caso de la comunicación de la ciencia, siendo un importante medio de comunicación de masas. Esta

convicción nos ha llevado a realizar indagaciones, investigaciones preliminares sobre las imágenes e imaginarios que sobre la ciencia y la tecnología se construyen y propalan por los medios de comunicación masiva (en especial prensa y televisión) y la escuela. Aquí surge otra convicción que data desde la época de creación de nuestro Museo: es necesario mirar y asumir la escuela en el ámbito de la comunicación¹ y pensarla como medio masivo de la misma².

Quizá otra aclaración. Prefiero utilizar el término comunicador científico que el de divulgador. Lo hago simplemente por las imágenes a que ellos remiten. Divulgar es publicar una cosa que estaba ignorada; al igual que difundir (extender, esparcir), remite a la idea de fuente, de faro que iluminará con su luz las sombras que reinan a su alrededor. Los expertos en el tema hablan del modelo de la jeringa o hipodérmica³; esto marca un proceso unidireccional. Comunicar es transmitir; supone que a la persona o grupo al cual se transmite algo conoce los códigos, jergas y señales de lo que se transmite. Es diálogo, un proceso compartido, bidireccional.

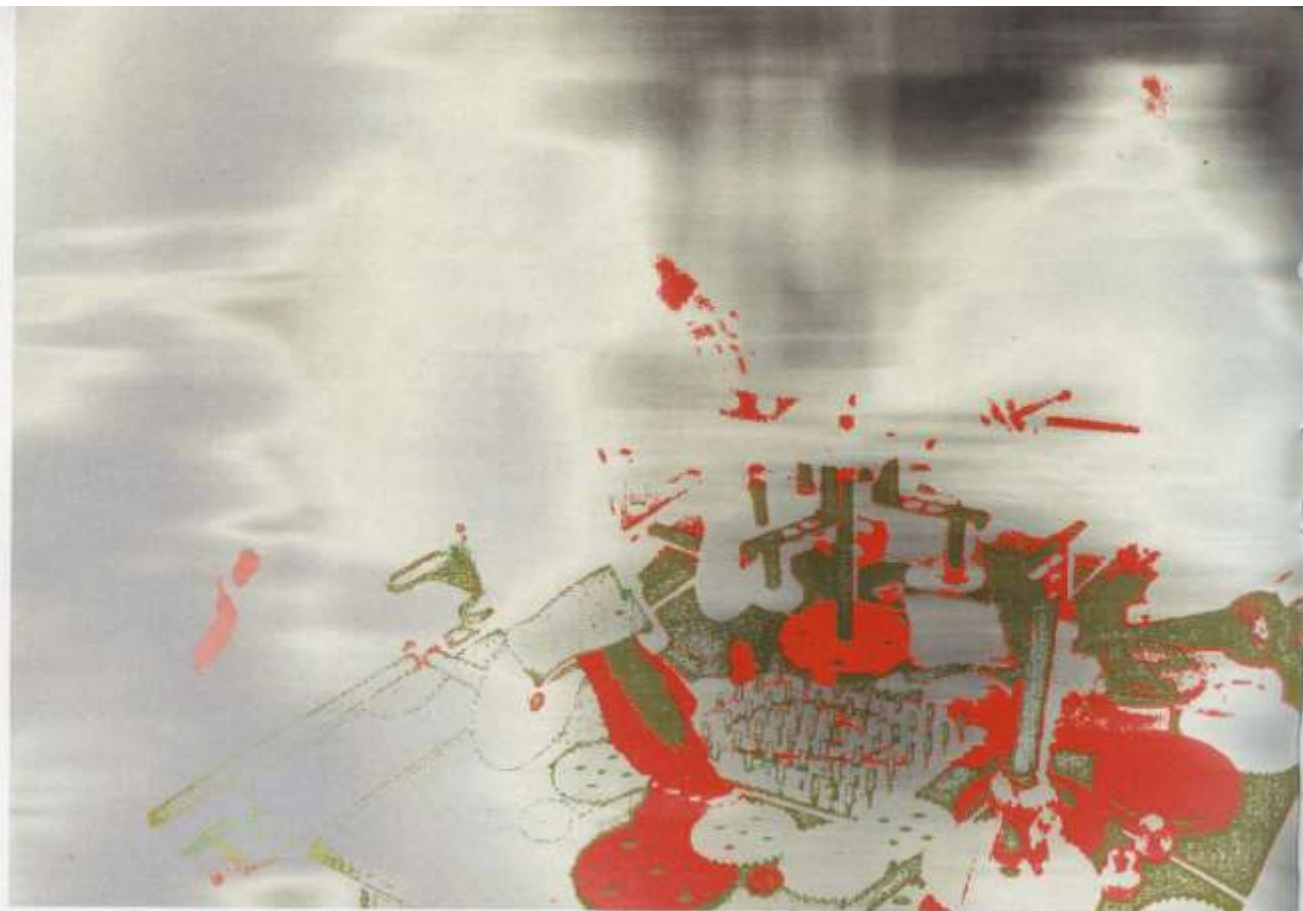
Lo anterior, a manera de introducción, me va a permitir desplegar una serie de comentarios sobre el tema de la formación del divulgador científico, no desde la orilla del experto en la materia, sino más bien del de una persona que le ha tocado trasegar por los caminos de la comunicación desde la óptica de los museos.

DE LOS COMUNICADORES DE LA CIENCIA

En los diferentes encuentros sobre divulgación de la ciencia y en los congresos de periodismo científico siempre surge el tema de quién debe comunicar o divulgar: ¿científicos y/o periodistas⁴? Del periodista dedicado a la comunicación de la ciencia se ha dicho que no sabe de lo que habla, que no conoce el posible público al que escribe, que tiene una actitud reverencial hacia la ciencia y hacia los científicos. No es casual que existan columnas dedicadas a la crítica de arte, teatro, literatura, política, deportes, pero no una columna de crítica científica⁵. El periodista político o

divulgador científico





judicial, por ejemplo, trata de confirmar la historia que dará lugar a una noticia; el periodista científico confía plenamente en la conferencia de prensa o en el reporte de una institución científica. Detrás de todo esto están los imaginarios acerca de la ciencia que la tienen como autoridad incontrovertible y como actividad no apta para personas normales.

Es común que nuestras comunidades científico-académicas muestren una relativa desconfianza frente a los medios masivos de comunicación. Ésta se basa en gran medida en que lo que es relevante y novedoso para aquellas, en general no lo es para ellos. Esa

diferencia de percepción de lo que es y no es noticia, en parte radica en la naturaleza distinta del trabajo científico y comunicativo y en la mutua incompreensión de esa diferencia. En general, el científico le achaca al comunicador que no entendió de qué se trataba, que lo tergiversó, que obró de acuerdo a sus intereses; en fin, que el periodista es ignorante y con intenciones no siempre claras.

La pregunta que se viene a la mente es cómo hace el periodista para que algo sea noticia fuera de aquello que forzosamente lo es: una gran catástrofe, la muerte del Papa, el 'affair' de un personaje internacional (el caso Clinton), por ejemplo.

Investigaciones sobre cómo se produce una noticia (*newsmaking*) y la 'noticiabilidad' de un suceso, de un acontecimiento⁷, han encontrado que influyen más las formas de producción y de organización del trabajo que la distorsión voluntaria de la noticia, de tal forma que el periodista está sometido a un engranaje de la empresa y de la profesión que marca lo que se va a convertir en noticia y los posibles enfoques, dando como resultado una distorsión involuntaria de la noticia científica.

¿Cuáles son los valores que se encuentran en un suceso y que hacen que él se convierta en noticia? Cristina Ribas, siguiendo a Mauro Wolf, cita los siguientes:



- Las características sustantivas de la noticia, de su contenido.
- La disponibilidad del material y los criterios relativos al producto informativo.
- El medio.
- El público.
- La competencia.

Veamos un par de estos valores.

El primer factor se refiere a la importancia y al interés de la noticia. En este caso, el poder y el valor jerárquico de las personas y/o instituciones involucradas son importantes (por ejemplo, las críticas a la ciencia hechas por el Papa). La noticia es relevante si tiene importancia para el contexto nacional (un mexicano gana el Premio Nobel) o si hay una gran cantidad de personas afectadas (el caso de las catástrofes).

Cuando la importancia de la noticia es de menor grado, entra a jugar un papel importante el segundo factor, en donde se realiza un balance entre el material informativo y el proceso de producción. En este sentido, entran en juego cuestiones como la brevedad, la novedad, la fuente (la ciencia realizada en los países desarrollados tiene más credibilidad que la producida en los nuestros), la 'ideología' del medio (por ejemplo, medios amarillistas), gracias a la cual escándalos y fraudes en la comunidad científica pueden ser tenidos favorablemente para convertirse en noticia. El equilibrio entre noticias 'malas' y 'buenas' es otro factor que hace que una noticia sea o no tomada en cuenta.

La distorsión involuntaria está plasmada en los valores noticia. Forma parte no sólo del proceso de producción, sino también de la cultura del gremio e incluso genera autocensura o si se prefiere autocontrol por parte de los periodistas⁸.

Si se mira el lenguaje narrativo de los artículos o programas de televisión, se encuentra que es por lo general de tipo discursivo y que pretende aclarar o explicar algún concepto, descubrimiento o invento. El artículo periodístico (o el programa) no va más allá de esto. El lector rara vez se entera de las implicaciones sociales, políticas y económicas de la actividad científica. Tampoco aparecen reflexiones sobre la estructura de la ciencia.

¿Y el científico? En general, cuando un científico recurre frecuentemente a los medios lo hace con el fin de encontrar apoyo social amplio para su programa de investigación. Es un proceso como el que se dio en la década de los 80 en Estados Unidos cuando diferentes programas de investigación competían por los fondos financieros de tal forma que debían hacerse visibles a nivel nacional a través de los medios, considerándose ésta una estrategia básica. Además, la idea de ciencia y progreso fue cuestionada y la comunidad científica tuvo que enfrentar

críticas y controversias, internas y externas, de carácter social y ético, de tal forma que la consecución de fondos involucró un complejo proceso de persuasión de las bondades del programa en cuestión y de negociación.

Un científico cuya celebridad rebasa las fronteras de la comunidad científica (si gana un premio⁹, construye un invento o hace un descubrimiento importante) se convierte en una *personalidad* nacional y, si es el caso, internacional. El científico en su papel de *personalidad* será invitado a múltiples eventos. A menudo será entrevistado y necesariamente se le preguntará sobre lo divino y lo humano, viéndose obligado a opinar sobre ello. El papel de *personalidad* le permite acceder a información y a fuentes de financiación que como simple científico no hubiera podido tener. El *status* de *personalidad* le otorgará ventajas evidentes sobre sus colegas en la 'carrera' por los fondos que financian la investigación. Sin embargo, los colegas no verán con buenos ojos el *abuso* de los medios por parte de la *personalidad*, viéndolo muchas veces como un atentado a la pureza de las ciencias.¹⁰

Quizá lo anterior pueda ser mirado como una confrontación entre sectores de la comunidad científica cuyos fondos tradicionalmente provienen de las agencias que financian la investigación y sectores que acceden a otros fondos, por ejemplo congresionales, que escapan al esquema evaluativo de las agencias y que suponen un "lobby" a diferentes niveles que es extraño a muchos sectores de la comunidad científica.

Además de lo anterior, los intereses comerciales hacen que los científicos no sean siempre *fuentes neutras* de información, ya que se busca una prensa favorable y por ese camino el favor del interés público¹¹.

Miremos ahora el tipo de comunicación que utiliza la comunidad científica y académica en su actividad. Tal comunicación puede dividirse en 5 clases: intracientífica, intercientífica, pedagógica, de divulgación y de popularización de la ciencia.

En primer lugar, la comunicación intracientífica es la comunicación típica entre pares, es decir entre especialistas del mismo campo. Los artículos de revistas especializadas y las conferencias en congresos científicos son buenos ejemplos de ella. Se habla a un auditorio conocedor del tema en un lenguaje expositivo lógico-conceptual característico de la ciencia.

La comunicación intercientífica es el tipo de comunicación que utiliza un científico o un grupo de ellos para comunicarse con científicos de otra especialidad o disciplina. El lenguaje utilizado recuerda a la exposición lógico-conceptual pero se ve salpicado por metáforas que aparecen aquí y allá. Ejemplos de ella se encuentran en las conferencias dictadas a un auditorio de científicos que no son pares del conferencista y en revistas como *Scientific American* y *Science*.



El tercer tipo de comunicación, la pedagógica, tiene como escenario la escuela: primaria, secundaria y universitaria. El lenguaje utilizado es fundamentalmente narrativo y va enriqueciendo su léxico con palabras procedentes del mundo de la ciencia. En los últimos años de la universidad y mucho más en los posgrados, el lenguaje es similar al utilizado en el caso anterior. Aquí el papel del comunicador, es decir del profesor o del maestro, es sustantivo. Su sola actitud hacia la docencia, la materia y los estudiantes suele construir, por parte de ellos, sensibilidades positivas o negativas hacia lo que enseña el profesor, que muchas veces determinan el completo alejamiento del ámbito de la ciencia.

La divulgación de la ciencia está dirigida a un auditorio amplio y lego en el asunto; busca informar sobre algún tema, del cual las personas se enterarán de resultados pero raras veces lograrán servirse de ellos para mejorar sus decisiones. Un ejemplo de este tipo de comunicación son las conferencias magistrales dirigidas al gran público y organizadas por sociedades, asociaciones y museos científicos. En general el lenguaje utilizado es narrativo-descriptivo.

Por último está la popularización de la ciencia, que utiliza un lenguaje fundamentalmente narrativo y que tiene por objeto incorporar elementos de la cultura científica al acervo cultural de las personas. Hacer popular la ciencia en el sentido de que las grandes masas poblacionales entiendan que pueden servirse de ella en su vida diaria y vincularla con sus saberes.

Existe una amplia gama de distanciamientos entre los que producen conocimiento y aquellos a quienes se dirige la comunicación, que van desde especialistas del mismo campo (comunicación intracientífica) a especialistas de otros campos (comunicación intercientífica), de estudiantes (comunicación pedagógica) a público no científico (con el cual se necesitan otras formas de comunicación).

Cada una de estas formas tiene algunas peculiaridades y algunos factores compartidos por todas¹². En general se puede decir que entre más distancia exista entre el especialista y la audiencia, mayor independencia tiene éste. La comunicación es discursiva, difusa y apodictica. El conocimiento se presenta como 'verdadero' e incontrovertible^{13,14}, la ciencia se muestra poseedora de una eficacia absoluta. Esto es característico, con sus excepciones, de los programas de televisión sobre temas científicos, con referencia especial a aquellos temas considerados de "punta" o "frontera", y de los artículos sobre los mismos temas en la prensa.

Las modalidades mencionadas utilizan dos lenguajes distintos: el expositivo lógico-conceptual y el narrativo. Según Jerome Bruner en *Realidad mental y mundos posibles*, son dos formas básicas en que se expresa el pensamiento humano que tienen estructuras distintas¹⁵. La forma de trabajar en el

pensamiento lógico-conceptual es de "arriba hacia abajo", busca generalizar y establecer la certeza de sus predicamentos. A su vez el narrativo va de 'abajo hacia arriba', su campo es lo particular¹⁶. No busca la certeza sino la verosimilitud¹⁷; es decir, pretende ser creíble. En palabras del mismo Bruner:

"... esas dos maneras de conocer tienen principios funcionales propios y sus propios criterios de corrección. Difieren fundamentalmente en sus procedimientos de verificación. Un buen relato y un argumento bien construido son clases naturales diferentes. Los dos pueden usarse como un medio para convencer a otro. Empero, aquello de lo que convencer es completamente diferente: los argumentos convencer de su verdad, los relatos de su semejanza con la vida. En uno la verificación se realiza mediante procedimientos que permiten establecer una prueba formal y empírica. En el otro no se establece la verdad sino la verosimilitud"¹⁸.

Ahora bien, la exposición lógico-conceptual se basa en teorías, categorías o conceptos; su lenguaje está regido por requisitos de coherencia y la argumentación está dirigida por hipótesis de principios¹⁹. La narración en cambio tiene una lógica distinta, es secuencial. La primera puede conducir a un artículo científico o a una conferencia. La segunda a una novela.

Según el mismo autor, pero ahora en otro libro, *Actos de significado*, la forma organizativa del sentido común es de tipo narrativa. Siendo la narración una secuencia de sucesos, estados mentales y acontecimientos, que pueden ser "reales" o "ficticios", sin menoscabo de su verosimilitud. El relato puede recurrir a la "lógica de

lo imposible" para explicar las desviaciones de lo habitual de forma comprensible²⁰. Por medio de la forma narrativa se "organiza la experiencia", elaborando marcos o esquemas que son formas de "construir el mundo". En resumen, la manera típica de enmarcar la experiencia es la modalidad narrativa que depende en gran medida de los tropos. La metáfora, la metonimia, la sinécdoque, etc., le dan a la narración el poder de ampliar el horizonte de posibilidades, de explorar conexiones entre lo excepcional y lo corriente²¹.

Establecido lo anterior vale la pena recalcar que el científico se expresa en dos lenguajes: uno público, el lenguaje lógico-conceptual, y otro privado, el lenguaje narrativo. En su rol de profesor tal parece que el lenguaje de la ciencia no fuera suficiente para ayudar a crear las imágenes suficientes que permitan la construcción de nuevos conceptos y tiene que recurrir a las metáforas, las semejanzas, en fin, a las narraciones que permiten crear 'visualizaciones' que más tarde conducirán a los conceptos. Sin embargo, muchas veces aclara que no utilizaría ese lenguaje en público, es decir, en su rol de científico

co. Pero él, en tanto ser humano, utiliza las narraciones, el lenguaje típico del sentido común que usa cotidianamente para comunicarse en su papel de persona corriente. Ellas, las narraciones, aflorarán en muchos instantes de su vida científica, en especial en los momentos de creación.

Como se puede observar, es el lenguaje narrativo el lugar de encuentro entre periodistas y científicos. Pero en este lugar común se hace necesario un arduo trabajo, ya que la complejidad de los procesos de recontextualización así lo exige. A este tipo de procesos me referiré más abajo.

Para terminar esta sección he de decir que los científicos no son santos y los periodistas no son los malos del paseo²². Simplemente somos seres con múltiples intereses, pero nuestros quehaceres se sustentan en profundos valores humanos de los cuales debemos tener consciencia y ponerlos en evidencia: la veracidad, el respeto al otro y la tolerancia a la opinión ajena.

SOBRE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA FORMACIÓN DEL COMUNICADOR

Creo, si se mira desde una perspectiva de formación académica, que la comunicación de la ciencia debe ser un posgrado al que accedan periodistas, científicos, ingenieros, tecnólogos, educadores y todos aquellos profesionales interesados en ese ámbito²³. Sin embargo, me parece que un alto porcentaje de personas dedicadas a ser comunicadores de la ciencia se ha forjado en el hacer y no en la academia.



Como afirmó el Maestro Manuel Calvo Hernando en la conferencia que antecedió a ésta²⁴, estamos formándonos hasta que muramos. ¿Qué elementos desearía uno que se tuvieran en cuenta en ese hacer, en ese construir camino en una actividad que es transdisciplinaria, es decir que es la combinación de muchas disciplinas que se conjugan alrededor de la comunicación y de la ciencia?

Las nociones que se tengan sobre el tema de la formación del comunicador deben estar permeadas por la concepción que se tenga de la comunicación de la ciencia, en especial de la popularización.

La comunicación de la ciencia es una forma particular de mediación cultural, que debe tener en cuenta las características culturales del público al que se dirige. En particular, la popularización exige una recontextualización del conocimiento para que éste sea apropiado por parte del sector al que se orienta. Se trata de una actividad que selecciona,



reorienta, adapta un conocimiento específico producido en el contexto particular de ciertas comunidades científicas, con el fin de que tal conocimiento, así transformado, pueda ser apropiado dentro de un contexto distinto y con propósitos diferentes por una determinada comunidad cultural²⁵.

¿Qué significa lo anterior en la formación y en la actitud del comunicador, sea éste periodista, científico, académico, ingeniero, educador, etc.?

Primero que todo, el comunicador debe conocer a los públicos y comunidades a los que se dirige. Para ello es necesario recurrir a elementos de las ciencias sociales (sociología, antropología, lingüística, semiología, teoría de la comunicación) para investigar a las comunidades buscando los procesos de realimentación necesarios para tener un relativo éxito en los procesos de recontextualización.



En segundo lugar debe saber lo que dice o hace, es decir, debe tener un grado de familiaridad con el tema escogido con el fin nuevamente de garantizar el éxito en dichos procesos.

Los procesos de recontextualización y mediación son realmente procesos de construcción de un sentido dirigido a que la ciencia y la tecnología sean reconocidas en las necesidades y soluciones de los problemas de una comunidad, a percibir la ciencia como un elemento cultural que permite un acercamiento a las dinámicas del mundo actual, que tiene valores importantes para la vida en común, la calidad de vida y la construcción de una democracia realmente participativa.

El comunicador en formación debe comprender que es también un educador en ciernes. En el capítulo 4, titulado Los cuatro pilares de la educación, del informe a la UNESCO denominado La educación encierra un tesoro²⁶, de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por Jacques Delors, se lee: "la educación a lo largo de la vida se basa en cuatro pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser."

Pues bien, los anteriores pilares de la educación son valores fundamentales que la ciencia moderna ha aportado a la sociedad y que ahora son retomados como pilares de la educación.

De acuerdo al libro mencionado las características de los 4 pilares son:

"Aprender a conocer, combinando una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad de profundizar los



conocimientos en un pequeño número de materias. Lo que supone, además, aprender a aprender para poder aprovechar las posibilidades que ofrece la educación a lo largo de la vida.

Aprender a hacer a fin de adquirir no sólo una calificación profesional sino, más generalmente, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a gran número de situaciones y a trabajar en equipo...

Aprender a vivir juntos desarrollando la comprensión del otro y la percepción de las formas de interdependencia - realizar proyectos comunes y prepararse para tratar los conflictos-respetando los valores de pluralismo, comprensión mutua y paz.

Aprender a ser para que florezca mejor la propia personalidad y se esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal...²⁷.

El comunicador en formación debe entender que la popularización tiene que estar permeada por los valores de la ciencia, tomados como los 4 pilares de la educación.

En la Declaración de la Reunión Regional de Consulta que la UNESCO realizó en Santo Domingo en marzo de 1999, en la parte correspondiente a la popularización de la ciencia se lee:

"La popularización de la ciencia y la tecnología debe, simultáneamente, ser potenciada y vinculada a la afirmación de las capacidades propias de los países de América Latina y el Caribe.

Las actividades de popularización de la ciencia y la tecnología persiguen que éstas constituyan una componente central de la cultura, la consciencia social y la inteligencia colectiva. Asimismo, debe contribuir a la recuperación y valorización de los conocimientos nativos.

El objetivo de construir una cultura científica transdisciplinaria -en ciencias exactas, naturales, humanas y sociales- que la población en general pueda llegar a sentir como propia, requiere priorizar la investigación socialmente útil y culturalmente relevante. En ese sentido es necesario fomentar la introducción, el entendimiento y la apreciación temprana de la ciencia y la tecnología en nuestras vidas cotidianas desde la educación inicial²⁸.

El comunicador en formación debe tener claro que su actividad es transdisciplinaria y está enfocada a construir una cultura científica del mismo carácter. De ahí el gran papel educativo de la comunicación de la ciencia, en particular de la popularización.

Los medios de comunicación no son simples transmisores pasivos de información; se convierten en productores de cultura en la medida en que realizan procesos de recontextualización y de mediación de significados. Ellos construyen imágenes sobre la vida y el conocimiento, generan sensibilidades y formas de representar que constituyen una red de significaciones compartidas y por compartir con sectores de la población²⁹. Actualmente el imaginario colectivo es influido, y en gran medida formado, por los medios de comunicación.

Finalmente, el comunicador en formación debe tomar conciencia del gran poder cultural de los medios y la responsa-



bilidad que ello conlleva. Resumiendo, conocimiento, educación y responsabilidad son elementos sustantivos en la formación del comunicador de la ciencia.

El bipolo señalado en la pregunta inicial (¿científicos y/o periodistas?) me parece insuficiente. Es necesario introducir otro polo dinámico: el público o mejor los públicos, ya que no es posible tomarlos como indiferenciados u homogéneos. Este nuevo polo permite darle al proceso comunicativo la realimentación suficiente para que los procesos de recontextualización tengan la pertinencia social y cultural que todos deseamos que jueguen la ciencia y la tecnología.

Me parece, en ese sentido, que los primeros pasos se han dado en los museos, que deseosos de indagar por la influencia de la exposición sobre sus

visitantes iniciaron procesos de evaluación de la exposición y desde hace unas dos décadas se comenzó a tener en cuenta las características y necesidades del público en el diseño de una exposición. Esto ha llevado a algunos museos a trabajar con las comunidades que circundan la institución e incluso a contar con miembros de las comunidades en las juntas directivas.

Existen también proyectos de investigación que utilizan las potencialidades de Internet, en los cuales se quiere recobrar el papel activo del público, de manera que los contenidos de los medios se generan a partir de las demandas de los usuarios. La intención es superar el modelo tradicional de divulgación en el cual la información es generada por expertos que deciden qué hay que comunicar y el público se concibe como un receptor pasivo e indiferenciado. Es el modelo de la jeringa que mencioné al principio del escrito.

La comunicación de la ciencia es una empresa que trasciende las comunidades científica y de los medios. Hace parte integral de la gran empresa intelectual del conocimiento. Sin embargo, para que su potencial se desarrolle plenamente es necesario superar las deficiencias mencionadas, o mejor, avizoradas en la parte correspondiente a los comunicadores. Aquí hay un gran reto en y para la formación del comunicador. Creo que especialmente debe superarse la distorsión involuntaria y la visión tradicional de la comunicación que es muy extendida hoy en día. Quizá de esta forma lograremos que nuestros hijos tengan el espíritu y las manos más libres que nosotros.

Gracias por haberme escuchado.

1. Conferencia dictada en el Encuentro Nacional de Divulgación Científica realizado en Culiacán, Sinaloa, México, en marzo de 2000.
2. La idea la introdujo J. Habermas con su teoría de la acción comunicativa.
3. Es un medio de comunicación de masas informal en la medida en que los procesos comunicativos no son tomados conscientemente y explicitados por los diferentes actores del proceso comunicativo escolar.
4. BUNDERS, Joske et al. *Popularisation within the Sciences*. En: R. Whitley (eds.), *Expository Sciences. Forms and Function of Popularisation*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1985, pp. 61 -77.
5. CHAMIZO, José Antonio. *La Encrucijada de la Divulgación*. Ponencia de la VI Reunión Red-POP Río de Janeiro, 1999.
6. NELKIN, Dorothy. *Selling science*, *Physics Today*, noviembre 1990, pp. 41-46.
7. RIBAS, Cristina. "Cómo producen los medios la ciencia". En *Revista Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*. No. 9. Octubre-diciembre de 1997, pp. 49-59.
8. La llamada distorsión involuntaria es un caso de recontextualización en donde la información es mediada por intereses de organización, producción y comercialización de los medios.
9. Si ha ganado el Premio Nobel será considerado una estrella, equiparable a las estrellas de cine. Tendrá un status superior al de personalidad.

10. En Colombia se han dado varios casos de este tipo.
11. NELKIN, Dorothy. *Selling Science*, W.H. Freeman and Company, New York, 1995, p. 6.
12. WHITLEY, Richard. *Knowledge Producers and Knowledge Acquirers*. En: T. Shinn y R. Whitley (eds.), *Expository Science. Forms and Function of Popularisation*. D. Reidel Publishing, Dordrecht, 1985, Op. cit., pp 3-28.
13. WHITLEY, Richard. *Ibid.*, p. 15.
14. BIEZUNSKI, Michel. *Popularisation and Scientific Controversy: The case of the theory of relativity in France*. En: T. Sheen y R. Whitley eds. *Expository Science: Forms and Functions of Popularisation*. D. Reidel Pub. Company, Dordrecht, 1985, Op. cit., pp. 183-194.
15. BRUNER, Jerome. *Realidad mental y mundos posibles*, Cap. II. *Dos modalidades de pensamiento*. Gedisa Editorial, 1996, pp. 23-26.
16. *Ibid.*, p. 21.
17. *Ibid.*, p. 23.
18. *Ibid.*, p. 24.
19. *Ibid.*, p. 24.
20. BRUNER, Jerome. *Actos de significado*, Cap. II. *La psicología popular como instrumento de la cultura*. Alianza Editorial, 1995.
21. *Ibid.*, p. 69.

22. Podemos afirmar simplemente que la ciencia es muy importante para dejarla sólo en manos de los científicos; afirmación similar podemos hacer también en el ámbito de la comunicación y de los comunicadores. Esto debe expresarse en el terreno de la comunicación de la ciencia, que no es otra cosa que el esfuerzo de una sociedad por socializar elementos, valores y formas de mirar de la ciencia y la tecnología.
23. Este tipo de estudios existe en México a nivel de diplomado en la Universidad Nacional Autónoma de México y a nivel de maestría en el ITESO. En España, la Universidad de Salamanca ofrece una maestría denominada *Cultura y Comunicación en Ciencias y Tecnología*.
24. CALVO Hernández, Manuel. *Desarrollos y perspectivas de la popularización de la ciencia y tecnología en Latinoamérica*. Encuentro nacional de divulgación de la ciencia, Culiacán, Sinaloa, México, marzo de 2000.
25. GRANÉS, José, BROMBERG, Paul. "La divulgación científica y la apropiación cultural de las ciencias", *Naturaleza, Educación y Ciencia*, No. 4, 1986.
26. DELORS, Jacques. *La educación encierra un tesoro*. Santillana, Ediciones Unesco, 1996, p. 109.
27. *Ibid.*, p. 109.
28. RINCÓN, Omar. *Moviendo el Tedio, Los medios también son cultura*. En: *El Espectador*, Bogotá. 16 de abril, 1995, p. 5C.





Museo de la Ciencia Y el Juego



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

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



Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias

* Teléfono : 3165413 * Telefax : 3165441

* Conmutador : 3165000 extensiones : 11852 a 11858

* Apartado Aéreo : 59541 de Bogotá D.C. - Colombia

* Correos electrónicos : mludus2@interred.net.co
mludus@yahoo.com



diseño y construcción de montajes interactivos

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

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

talleres

Para aprender sobre las burbujas, los sonidos, las imágenes, las figuras, los efectos especiales y tantas otras cosas, el Museo ofrece cursos - talleres dirigidos a estudiantes, profesores, grupos mixtos y público en general en diferentes niveles. También se ofrece formación a docentes, en diferentes aspectos relacionados con las salas interactivas.



formación

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



asesorías

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



investigación

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

Investigaciones del Museo de la Ciencia y el Juego:

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

salud

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

talleres libres

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



Henrique Lins de Barros

*Investigador y Ex director del Museo
de Astronomía y Ciencias Afines, MAST, MCT.*

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

En una investigación reciente de carácter estadístico realizada en Brasil se verificó que el nivel de comprensión de los conceptos científicos está muy por debajo de lo que se ambiciona. En el trabajo referido la principal preocupación estaba dirigida no al contenido curricular o a la capacidad operacional de más amplio espectro, sino a los contenidos juzgados esenciales por investigadores activos, en las áreas consideradas. No se trata entonces de una valoración del rendimiento con fines escolares sino de una imagen más o menos fiel del nivel de conocimiento que una población, en etapa de formación, tiene en la actualidad. Alarmante, sin duda, fue el resultado, que muestra claramente el profundo desconocimiento que los jóvenes tienen de las nociones elementales de la ciencia occidental.

Si, por otra parte, hiciéramos un ejercicio similar, y analizáramos el número de informaciones que puede ser medido, por ejemplo, por el número y por la insistencia de las noticias transmitidas por

los diferentes medios, tendríamos que reconocer que hubo un aumento significativo con respecto a algunos años atrás.

El análisis de la disciplina curricular, por su momento, base de la enseñanza formal de las escuelas brasileñas y orientadora de los textos producidos, muestra la preocupación en transmitir nociones, algunas veces bastante actuales, de conceptos científicos, aunque, en muchas ocasiones, el énfasis recaía en la capacidad operacional que el alumno debe tener para en un futuro cercano presentar un examen de selección.

Finalmente, en un trabajo académico de valoración del rendimiento presentado por visitantes a exposiciones del Museo



de Astronomía y Ciencias Afines, pudimos verificar que existe una grave ruptura entre el lenguaje que se utiliza para expresar un contenido y aquel utilizado por el visitante y que permite decodificar tal información.

Estamos, de esta forma, ante un serio problema: si, por un lado, toda la política de desarrollo social presupone el conocimiento de los elementos de la ciencia, por otro lado la formación de las nuevas generaciones presenta serios problemas de comunicación.

Un nuevo aspecto, de igual importancia, se suma y sirve para comprometer aún más la situación que ahora vivimos. La velocidad con la que los nuevos avances tecnológicos están surgiendo parece crecer hasta el punto de excluir incluso al

investigador, de un área correlacionada. El lenguaje científico es de tal forma hermético que la propia comunidad no encuentra con facilidad sus interlocutores, a pesar de que la ciencia, bajo un punto de vista epistemológico, no parece estar pasando por serias transformaciones, excepto aquello que puede colocar en duda el significado mismo de la ciencia.

Nos es preciso, por tanto, buscar una respuesta a una pregunta aún no muy bien formulada. En general localizamos el problema como causado por una deficiencia de los procesos de difusión del conocimiento científico, y buscamos solucionarlo a través de los métodos más eficientes de comunicación.

alidad
vulga
nivers
delaci

En general, nuevamente, buscamos presentar la enorme ventaja del conocimiento científico frente a las demás formas del conocimiento, pues él, por su capacidad de generalización, es una síntesis coherente y económica de todas las demás explicaciones. De esta forma estamos partiendo de dos presupuestos: en primer lugar, que existe de parte de nuestro interlocutor una necesidad de obtener una explicación que sea coherente y tenga la capacidad de dar cuenta de un amplio espectro de fenómenos. En segundo lugar, y no menos importante, que nuestro interlocutor sea capaz de comprender lo que es una explicación coherente, es decir, que posea algún conocimiento de la estructura del saber y de su lógica interna, para poder discernir entre lo que es coherente y consistente de

aquello que no satisface los principios de un cuerpo de conocimiento íntegro y lógico.

Podemos, a guisa de ejemplo histórico, recordar que la física aristotélica, integrada al pensamiento europeo medieval, poseía una estructura interna extremadamente elaborada e íntegra, y por eso tuvo su vigor prácticamente inalterado por más de veinte siglos. Y podemos avanzar más en nuestro ejemplo histórico y mostrar que la física de la edad media europea es capaz de dar cuenta, junto con las demás formas de conocimiento, de todos los fenómenos observados¹.

Hoy la cuestión no está muy distante de los tiempos pasados, excepto por el hecho de tratarse de un aspecto fundamental para la *operatividad* de una sociedad cada vez más distante del mundo natural, cada vez más comprometida con los artefactos tecnológicos. La supervivencia del individuo en un medio que exige el conocimiento de principios y prácticas de la ciencia depende de su capacidad de comprensión, así como su supervivencia depende, también, de su capacidad de comunicación oral y escrita. Tratada así, la alfabetización científica no podrá ser separada de la alfabetización en sí. O sea, no podemos pensar en un programa de alfabetización que no se proponga transmitir conceptos relativos a la ciencia pues necesitamos comprender la cuestión por el todo: un individuo socialmente alfabetizado en la sociedad occidental del final del



segundo milenio conoce elementos básicos de la ciencia, así como una gramática de su lengua, de la misma manera que la lengua latina era fundamental para alguien que se propusiera ser culto en el siglo XVIII, como nos muestra Da Ponte, libretista de importantes óperas, en particular de Don Giovanni, Las Bodas de Figaro y Così fan tutte de Mozart:

“Los padres generalmente no se preocupan mucho los primeros años de sus hijos. El mío se descuidó completamente de los míos: a los once años, leer y escribir era todo lo que yo sabía. Sólo entonces fue que mi padre pensó en ofrecerme algún estudio. El estudio de la lengua latina era *conditio sine qua non* en mi tiempo”².

Si, entonces, la alfabetización científica se confunde con la propia alfabetización, si ella es una exigencia bilateral, pues es necesaria al individuo y es esencial para la sociedad, es imposible ignorar su carácter regional, pues éste tendrá el papel de una línea específica de comunicación con el medio. O sea, el conocimiento de conceptos científicos sólo tendrá validez si puede ayudar en la traducción de los fenómenos que hacen parte de la vida de cada individuo.

La ciencia moderna fue siempre aplicada, desde su origen, en los trabajos de Galileo. Sería bastante desconsiderado que pensáramos que las acometidas realizadas por las mentes más importantes de nuestra historia hayan sido hechas al servicio de un bienestar meramente intelectual. Galileo, en particular, al considerar de forma decidida y sin recelos que sería preciso responder a la simple pregunta de por qué cae una piedra en la base del mástil de un navío en movimiento, alteró la propuesta inicial de conocimiento³. A partir de entonces, la pregunta de lo particular, del hecho individual, pasaba a ser la llave para abrir la puerta donde se podría encontrar una respuesta de mayor envergadura.

En el momento actual, la ciencia moderna asumió un papel ya trazado en el siglo XVII, aunque, en la época, no consciente. En su libro “La Condición Humana”, Hanna Arendt muestra el momento en que la ruptura entre la realidad del fenómeno y la abstracción de su explicación surgió en el pensamiento occidental:

“En la alborada de la era moderna hay tres grandes eventos que le determinaron el carácter: el descubrimiento de América y la subsiguiente exploración de toda la Tierra; la Reforma que, expropiando las propiedades eclesiásticas y monásticas, desencadenó el doble proceso de exploración individual y acumulación de riqueza social; y la invención del telescopio, dando lugar al desarrollo de una nueva ciencia que considera la naturaleza de la Tierra desde el punto de vista del Universo. No son eventos modernos tal como los conocemos desde la Revolución Francesa; y, aunque no puedan ser explicados por una corriente de causalidad, como ningún evento puede serlo, continúan desarrollándose hasta

hoy en perfecta continuidad, en la cual podemos identificar precedentes y predecesores. Ninguno de ellos tiene el carácter peculiar de una explosión de corrientes subterráneas que tomando fuerza secretamente, irrumpiesen de súbito. Los nombres ligados a estos eventos –Galileo Galilei, Martín Lutero y los grandes navegantes, exploradores y aventureros del tiempo del descubrimiento- pertenecen aún a un mundo pre-moderno. Más allá de eso, no se encuentra en ninguno de ellos, ni en el mismo Galileo, la extraña sensación de novedad, la vehemencia con la que casi todos los grandes autores, científicos y filósofos, desde el siglo XVII, declaraban ver cosas que ningún hombre jamás viera antes y tener pensamientos que jamás se le habían ocurrido a nadie. En los tres casos, los precursores no eran revolucionarios; sus motivos e intenciones estaban aún arraigados en la tradición...

A los ojos de sus contemporáneos, lo más espectacular de los tres eventos debe haber sido el descubrimiento de continentes desconocidos y de océanos jamás soñados; lo más inquietante debe haber sido el rompimiento irremediable del cristianismo occidental a través de la Reforma, con el inevitable desafío a la propia ortodoxia y la inmediata amenaza a la tranquilidad espiritual de los hombres; y sin duda lo menos percibido de todos fue la introducción, en el ya surtido arsenal de utensilios humanos, de un nuevo instrumento, inútil a no ser para mirar

las estrellas, aunque fuese el primer instrumento puramente científico que fuera concebido. En tanto, si nos fuese dado medir el momentum de la historia como medimos los procesos naturales, tal vez verificaríamos que aquello que originalmente tuvo un menor impacto –el primer paso experimental del hombre en la dirección del descubrimiento del universo– viene adquiriendo impulso y fuerza cada vez mayores, llegando hoy a eclipsar no sólo la expansión de la tierra habitada, contenida únicamente por límites del propio globo, sino también el proceso de acumulación económica, que aparentemente continúa ilimitado”⁴.

Las implicaciones de tal invento llevaron a una transformación que sustituyó nuestra visión del mundo inmediato, producida por nuestros sentidos, y nos llevó a mirar el mundo a través de un aparato construido por nosotros, que nos muestra una realidad que está distante de nuestros sentidos. El instrumento contribuyó de esta forma a distanciarnos del mundo natural y nos sugiere la posibilidad de construirse un cuerpo de conocimiento basado en elementos abstractos que aparecen en la matemática. La matematización del mundo, o mejor, la matematización de la descripción del mundo que tuvo su origen en pleno Renacimiento a partir de la llegada del uso de la perspectiva en la pintura, nos coloca delante de una nueva pregunta:

“¿La conquista del espacio por el hombre aumentó o disminuyó su estatura? (...) Comprender la realidad física parece exigir no sólo la renuncia a una visión del mundo antropocéntrica o geocéntrica, sino también una eliminación radical de todos los principios y elementos antropomórficos que surgen, ya sea del mundo dado a los cinco sentidos, ya de las categorías inherentes a la mente humana”⁵.

Renuncia: parece ser ésta la llave que el pensamiento científico nos impone. Renuncia a lo dado inmediato, renunciar a nuestros sentidos. Renunciar, no como un mecanismo de pérdida, sino de ganancia, pues al renunciar a la experiencia directa se abre la posibilidad de una generalización y de un abarcamiento del conocimiento que nos lleva a un nuevo punto de partida. En particular, al renunciarse al inmediatismo de una observación se vuelve posible buscar la generalidad y la ciencia moderna tendrá en sus cimientos la idea de la existencia de leyes fundamentales que gobiernan el mundo natural. Pero estas leyes se basan en un lenguaje de difícil comprensión pues irá a buscar su representación en un universo de relaciones matemáticas.

Esta fase de la cultura occidental se refiere a lo que puede ser caracterizado en la actualidad, según Giles-Gaston Granger, como la Edad de la Ciencia:

“Hoy en el teatro desmesuradamente extenso de las representaciones de nuestro mundo ofrecidas a todos por los textos y



por las imágenes, la ciencia ciertamente aparece como un personaje esencial. Misteriosa, porque el pormenor de su figura no está al alcance de los propios científicos; protectora, porque de ella dependen las maravillosas máquinas que pueblan los lugares en que vivimos; inquietante, porque estamos conscientes de los poderes antinaturales y aparentemente ilimitados que un tal saber fue y será capaz de desencadenar...

Informarse sobre la naturaleza y la extensión de lo que muchas veces se llamó "conquistas" de la ciencia, parece ser realmente, en proporción a las aptitudes y la cultura de cada uno, el interés de todos...

Podemos ciertamente calificar esta segunda mitad del siglo XX como la Edad de la Ciencia. Esto, por cierto, no significa menospreciar el papel y la importancia del conocimiento científico en el siglo XIX, que asistió, entre otros, al nacimiento de la termodinámica y de la teoría de los fenómenos eléctricos, con sus promesas de consecuencias extraordinarias para la explicación de los fenómenos de la naturaleza y sus primeras explicaciones industriales. Pero el periodo que vivimos no sólo es el heredero de esas conquistas fundamentales, sino también ofrece el espectáculo de renovaciones y de desarrollo sin precedentes en la historia de la ciencia, por el número y por la diversidad. Más allá de eso, sucede que un descubrir tan prodigioso de nuevos saberes tiene repercusiones nunca antes presenciadas en la vida individual y social de los hombres...

Independiente de la penetración "anónima" de la ciencia en nuestra vida cotidiana, nuestra época se caracteriza por la presencia casi universal, pero difusa, de representaciones del pensamiento científico. Esas ideas que una gran parte de nuestros contemporáneos tienen de la ciencia provienen de fuentes de vulgarización o, si se prefiere, de divulgación, de niveles muy diferentes¹⁶.

Ante este cuadro podemos concluir que el conocimiento científico es parte esencial de la integración del individuo en el ámbito de su cultura. Si él es capaz de decodificar el hermético discurso científico, podrá comprender y opinar sobre su destino. Más allá de eso podrá intentar responder las cuestiones fundamentales que se colocan cuando da búsqueda a su identidad, cuestiones que encuentran sus respuestas en las culturas tradicionales a través de los variados mitos del origen. En este sentido la ciencia tiene su papel y Claude Lévi-Strauss nos advierte:

"¿El mito ya no perdió la partida hace mucho tiempo? Eso no está garantizado, o por lo menos no más. Pues puede dudarse de que una distancia intrasponible separe las formas del pensamiento mítico y las paradojas famosas que, sin esperanza de hacerse comprender de otro modo, los maestros de la ciencia contemporánea proponen a los ignorantes que somos: "el gato" de Schrödinger, el "amigo" de Wigner, o las



alegorías que se inventan para colocarnos al alcance la paradoja EPR (y ahora GHZ)...

Así, los eventos que los especialistas imaginan para auxiliarnos en el cruzar del abismo que se creó entre la experiencia macroscópica y las verdades inaccesibles al lego -*big-bang*, universo en expansión, etc- poseen todo el carácter de los mitos. Al punto de como mostré en relación a los mitos, el pensamiento arrojado en una de esas construcciones genera inmediatamente su inverso. Es el caso de la noción de un universo predestinado, según los cálculos, a dilatarse infinitamente o a contraerse hasta desaparecer.

Para el hombre, vuelve a existir, por tanto, un mundo sobrenatural. Los cálculos y experiencias de los físicos ciertamente demuestran su realidad. Pero esas experiencias sólo adquieren sentido cuando son transcritas en lenguaje matemático. A los ojos de los legos (o sea de casi toda la humanidad) ese mundo sobrenatural presenta las mismas propiedades que los mitos: todo sucede de un modo diferente de como acontece en el mundo común y, frecuentemente, al inverso. Para el hombre común -todos nosotros- ese mundo permanece indistinguible, excepto por el sesgo de viejos modos de pensar que el especialista consiente en restaurar para nuestro uso (y muchas veces, infelizmente, para el suyo propio). Del modo más inesperado, es el diálogo con la ciencia el que convierte el pensamiento mítico en nuevamente actual⁷.

No podemos, por tanto, pensar el papel de divulgación de la ciencia sin considerarla parte de la alfabetización del individuo, pues la ciencia, en sí, es una manifestación de nuestra cultura actual y tiene un carácter temporal. Una de las observaciones más extrañas para una época dada es la de que el propio concepto de verdad posee una historicidad. La verdad, como el criterio que permite asegurar que un determinado enunciado es verdadero o falso, varió en la historia. No existe una prueba o un conjunto de reglas que nos lleven a una prueba que no sufra la acción del tiempo⁸. Ella, la divulgación de la ciencia, en cuanto fabricación de un nuevo lenguaje, es regional y temporal (en el sentido de estar adecuada a su tiempo) pues tiene como objetivo traer para el ciudadano el arsenal de elementos capaz de proveer la explicación de los fenómenos del mundo natural que lo circunda. El fenómeno es singular pero la teoría que lo explica es general. El puente entre lo particular y lo general no puede ser omitido. Ella (la divulgación) debe ser atravesada y constituye un cierto rito de transpaso sin el cual el raciocinio pautado en la primera impresión no podrá ser sustituido por un pensamiento que dé sentido a entidades abstractas.

Ante esta posición el punto de vista cambia. En vez de buscar ejemplificar los conceptos o leyes que construyen la ciencia, tal vez debamos buscar mostrar los fenómenos naturales familiares al individuo lego y, a partir de ello, construir el conocimiento. En esta nueva perspectiva, el fenómeno es el hilo

que une la experiencia vivenciada, despertando la explicación ya incorporada, con una nueva visión del mundo pautada en los conceptos abstractos y generalizadores que la ciencia moderna nos ofrece. Corresponde en la matemática el crear, por ejemplo, la noción abstracta de número entero a partir de ejemplos en que la cantidad de un cierto objeto, conocida y familiar para uno cualquiera, sirve para volver concreto el concepto. Corresponde el buscar en la variedad de los fenómenos naturales comunes a una cultura los ejemplos que serán leídos a partir de conceptos científicos. Sólo entonces la generalización podrá tener un efecto duradero pues permitirá al ciudadano ejercitarse en el difícil arte de la abstracción. Como la necesidad de recurrir a lo conocido nos remite, necesariamente, al carácter regional de una cultura, la divulgación de la ciencia no puede ignorar su adecuación al espacio y al tiempo de a quien se propone hablar. Con esto es posible relocalizar la ciencia en su lugar en las manifestaciones de una cultura e intenta evitar que el discurso científico pierda su vigor racional, evitándose, también, que asuma el papel de un mito de la sociedad moderna.

En resumen, se trata de intentar, a partir de la regionalidad específica de la divulgación, construir un saber que posea una universalidad en su propuesta original, sin eliminar saberes que permitan responder cuestiones que se encuentran fuera del



alcance de la ciencia. El punto crucial de la divulgación, por tanto, está en mantener los límites de la ciencia, su temporalidad, trayendo para el ciudadano una decodificación nueva del mundo natural sin anunciar hechos espectaculares o generar expectativas de respuestas que la ciencia no podrá realizar o proveer.

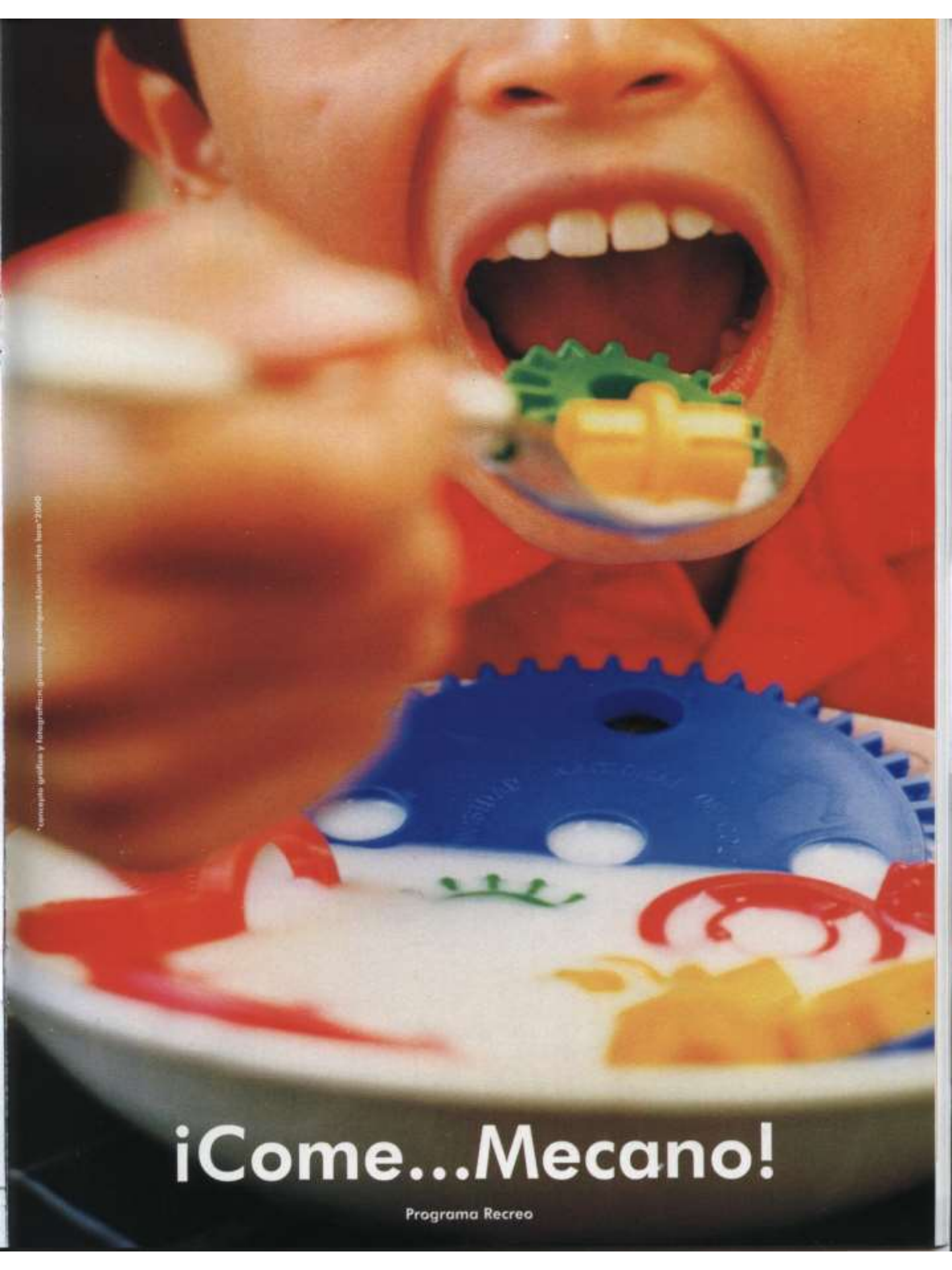
Debemos, por tanto, en cuanto profesionales, cuestionarnos y preguntarnos cómo es posible para una persona creer en cosas contradictorias, pues es justamente esta la situación de un lego ante la avasalladora cantidad de información desconectada que entregan los medios y los programas educacionales. ¿Cómo, nos preguntaremos a nosotros mismos, esa persona concilia nociones con fundamento científico con otras que tienen su origen en creencias ingenuas? ¿Cómo esa persona puede echar mano de su capacidad de análisis, de su preocupación por buscar una prueba y satisfacerse con convivir con explicaciones contradictorias? Podemos, a estas alturas, acordarnos de Paul Veyne que, luego del inicio de su trabajo, explicita de forma estereotipada la cuestión:

“¿Cómo es que se puede creer en parte, o creer en cosas contradictorias? Los niños creen, al mismo tiempo, que Papá Noel les trae juguetes por la chimenea y que esos juguetes son puestos allí por los padres. Entonces, ¿creerán verdaderamente en Papá Noel? Creen...”?

La respuesta podrá ser encontrada, tal vez, en el hecho de que si el individuo no es capaz de encontrar, en el mundo en que está viviendo, la asociación entre la explicación y los fenómenos que lo informan, no tendrá necesidad tampoco de atenerse a una coherencia que mantenga la unidad del cuerpo teórico del conocimiento. Y a estas alturas ciencia o no ciencia tienen el mismo valor. Y a estas alturas aún la ciencia podrá confundirse con los mitos, pues estará, como ellos, entregando una explicación globalizante del mundo, pautada en entidades tan distantes como cualquier dios pagano.

1. LENS, Henrique. *Quatro Cantos de Origem Egi. Perspicillum*. V. 6, n. 1, nov. 1992, pp. 57-74.
2. DA PONTE, Lorenzo. *Memórias*. Rio de Janeiro: Lacerda, 1998.
3. JACOB, François. *O jogo dos possíveis*. Lisboa: Gradiva, 1981.
4. ARENDT, Hannah. *A condição humana*. Rio de Janeiro: Forense Universtária, 1993.
5. ARENDT, Hannah. *Entre o passado e o futuro*. São Paulo: Perspectiva, 1972.
6. GRANGER, Gilles-Gaston. *A ciência e as ciências*. São Paulo: Unesp, 1994.
7. LÉVI-STRAUSS, Claude. *História de lince*. São Paulo: Companhia das letras, 1991.
8. ZEMON, Natalie. *O retorno de Martin Guerre*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
9. VEYNE, Paul. *Acreditaram os gregos nos seus mitos?* Lisboa: 70, 1983.





Imagenes: graficas y fotografias: gromax, fotografias: andres/andres.com, fotos: foto.com

iCome...Mecano!

Programa Recreo

Red

La

Red-POP;
pasado y
presente¹

pasado

Red-POP

Julián Betancourt Mellizo

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

Secretario Ejecutivo Red-POP

INTRODUCCIÓN

A finales del mes de noviembre del presente año la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, Red-POP, cumplió 10 años de existencia. Efectivamente en 1990, del 28 al 30 de ese mes, por convocatoria del Programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad de la UNESCO, con sede en Montevideo, tuvo lugar en el Museo de Astronomía y Ciencias Afines de Río de Janeiro la I Reunión, en la cual se creó la Red-POP.

Un decenio es un tiempo que ya permite -por su acumulación de datos, concreción de actividades y perspectivas de desarrollo- intentar hacer un análisis sobre el desarrollo de la Red. Esta ponencia no pretende ir más allá de una reflexión preliminar; se trata de ir acumulando material y esfuerzos de tal forma que sea posible en un futuro cercano realizar trabajos más profundos sobre lo que ha sido y significado la Red-POP, de tal forma que la reflexión sobre su pasado sirva para vislumbrar su futuro.

Los diez años de la Red se pueden dividir en tres etapas que he denominado Conformación, Crecimiento y Fortalecimiento. Estas etapas no están claramente separadas en el tiempo, existiendo procesos que se desarrollan en varias de ellas, e incluso no coinciden con los diferentes periodos de la Secretaría Ejecutiva. Son etapas que hacen parte de un proceso más general, como es la construcción y afianzamiento de una red regional interactiva que funciona mediante mecanismos de cooperación que favorecen el intercambio, la capacitación y el aprovechamiento de recursos entre sus miembros.

La etapa de la Conformación se sitúa desde el momento de la creación de la Red hasta después de la III Reunión, realizada en Bogotá en octubre de 1993; el crecimiento va hasta la V Reunión, que se llevó a cabo en La Plata, Argentina, en 1997; y finalmente, la consolidación ocupa desde ese momento hasta el presente, estando apenas en lento desarrollo.

Para realizar el trabajo se utilizaron distintos documentos de la Red-POP como son las relatorías e informes finales de las Asambleas Generales, los Directorios, las listas de participantes en las Reuniones de la Red, boletines, plegables y artículos escritos en las pasadas Secretarías Ejecutivas. De allí se extrajeron datos como el número de miembros titulares después de cada Reunión y el de participantes en las diferentes Reuniones que se han organizado.

y presente



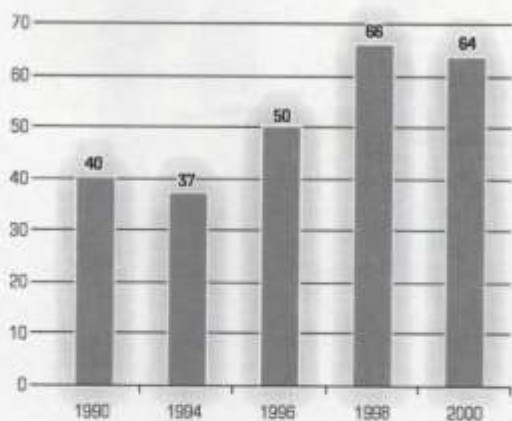


Gráfico 1. Variación del número de miembros titulares Red-POP 1990-2000

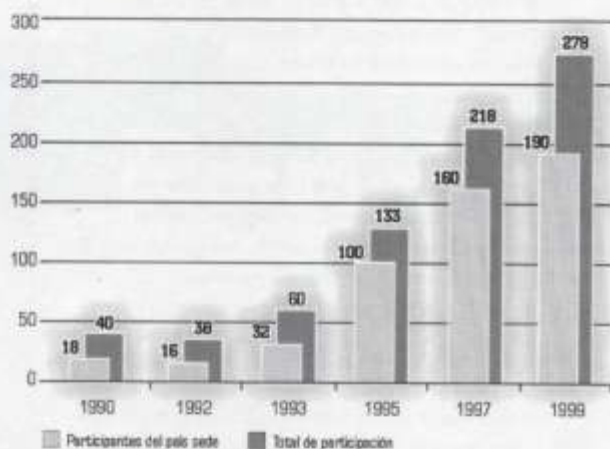


Gráfico 2. Variación del número de participantes totales (40-278) y del país sede (18-190) en las reuniones de la Red-POP 1990-1999

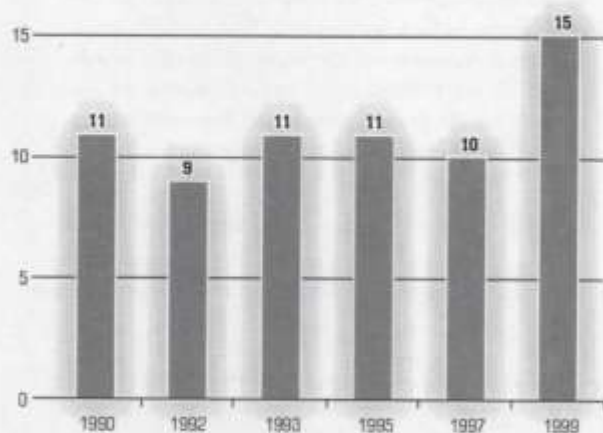


Gráfico 3. Variación del número de países participantes en las reuniones Red-POP 1990-1999

En el Gráfico 1 se observa la evolución del número de miembros titulares desde 1990 hasta 2000 y muestra de alguna manera las etapas arriba mencionadas. Se escogieron los años pares, que en general coinciden con el año siguiente al de la Reunión respectiva.

El Gráfico 2 es también un diagrama de barras que muestra el comportamiento del número de participantes en las diferentes reuniones. Como se observa, es impresionante el incremento de participantes en los tres últimos eventos. El Gráfico 2 explica parcialmente el 1. En efecto, la diferencia de los miembros titulares entre los años 94 y 96 es de 13 y de los miembros mexicanos en esos años fue de 7; se debe recordar que la IV Reunión se realizó en 1995 en México. Algo similar ocurrió con el evento de La Plata, Argentina, realizado en 1997. La diferencia de los miembros titulares entre los años 96 y 98 fue de 16 y la de los miembros argentinos fue de 9.

Las barras pequeñas del Gráfico 2 representan el número de participantes del país organizador, siendo clara la influencia de la Reunión sobre el país anfitrión, que en el caso de La Plata coincide también con la sede de la Secretaría Ejecutiva. Respecto a la VI Reunión la cuestión es distinta ya que ha disminuido ligeramente el número de miembros. Esto corresponde a dos procesos opuestos: por un lado la incorporación de nuevos miembros y por el otro la cancelación de membresías que estaban inactivas o morosas.

En el Gráfico 3 se observa el número de países participantes en cada evento. En la última Reunión, la VI, se alcanzó la cifra récord de 15 países; el incremento corresponde a conferencistas invitados (Portugal), a la asistencia de miembros asociados (Portugal, Francia) y a participantes que representan a empresas que ofrecen servicios y

productos culturales ligados a la ciencia y la tecnología que ven un mercado potencial en Latinoamérica. Excepto por lo anterior, el número de países participantes ha sido estable.

A continuación se tratará de caracterizar cada una de las etapas arriba mencionadas.

LA CONFORMACIÓN

Como se mencionó antes, la Red surge a finales de noviembre de 1990 como producto de la I Reunión denominada RED DE POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA, en donde estuvieron reunidas 40 personas provenientes de 10 países (incluso España y Estados Unidos) que representaban instituciones interesadas en la popularización de la ciencia y la tecnología en Latinoamérica y el Caribe.

¿Qué tipo de instituciones estaban allí representadas?

Museos de ciencias y de historia natural, museos y centros interactivos, centros de ciencia del Brasil, centros y programas de divulgación y difusión de la ciencia ligados a los consejos de ciencia y tecnología o a otros entes estatales de los países de la región (universidades, ministerios) y miembros de la UNESCO. En general, con una o dos excepciones, las instituciones allí representadas eran públicas.

Como es apenas obvio, la agenda de la I Reunión giró en torno a la Red, siendo la conferencia central del primer día "Una red de popularización de la ciencia y la tecnología en América Latina: problemas y desafíos", presentada por Eduardo Martínez, de la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología, ORCYT, de la UNESCO; a continuación se dió paso al debate general.

La agenda contemplaba puntos como la adhesión formal a la Red, estructura y funcionamiento, adopción del Programa de Cooperación 1991-92. Los grupos de trabajo sesionaron durante un día y discutieron propuestas como la maestría en estudios sociales de la ciencia, la Escuela Latinoamericana de Divulgación Científica, bases de datos nacionales interconectadas por nodos, bases de datos de materiales audiovisuales, realización de inventarios de bases de datos latinoamericanas, diseño y producción de material didáctico de bajo costo y de exposiciones científicas temporales y/o itinerantes, diseño y producción de material impreso y de videos. Si la Reunión fuera en estos momentos, muy seguramente la lista de propuestas sería casi la misma, añadiendo las posibilidades que ofrece Internet.

Pese a su longitud, voy a citar el documento de adhesión a la Red por su carácter crucial en la definición de los principios en que se basa y en los fines que persigue, por ser el punto de partida para la conformación y el nacimiento de la Red-POP como organización existente.

"Resulta imprescindible alcanzar una mejor comprensión del rol que juegan los factores científico y tecnológico en el proceso de desarrollo, concebido éste como integral, endógeno y centrado en el hombre. Las dificultades para integrar en las diarias actividades económicas, sociales y culturales principios, conocimientos y habilidades científicas y tecnológicas en América Latina hacen necesario estimular el estudio, discusión e intercambio de programas y actividades de popularización de la ciencia y la tecnología. En lo concerniente al conocimiento científico y tecnológico se hace impostergable su divulgación en el Tercer Mundo para el Tercer Mundo.

Por otra parte, los distintos programas de popularización de la ciencia y la tecnología que funcionan en la región frecuentemente enfrentan límites a su acción, en el marco generalizado de restricciones presupuestarias a nivel nacional. Hasta el presente no existe un mecanismo regional para potenciar los diversos esfuerzos nacionales.

La Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (Red-POP) persigue movilizar los potenciales nacionales y regionales, a través de diferentes mecanismos de cooperación, con el propósito de fortalecer la popularización de la ciencia y la tecnología en la Región.

La Red-POP presupone una estructura mínima institucionalizada, que tenga como sustento la articulación y la coordinación de actividades cooperativas. Además de escapar al peligro de la burocratización, dicha estrategia, con un mayor énfasis en los instrumentos que en las estructuras, se basa en la experiencia que poseen los distintos centros y programas de popularización.

La Red-POP es interactiva, es decir que los centros y programas de popularización participantes funcionan como nodos que contribuyen entre sí, aportando y recibiendo, a través de ella, información y trabajo. Los participantes de la Red-POP trabajan, por lo general, hacia los mismos objetivos comunes. El funcionamiento de la Red-POP se basa en los siguientes principios:

- a. Orientación a la acción (marginar lo retórico).
- b. Especificidad de las acciones: los centros y programas integrantes de la Red-POP participan únicamente en aquellas actividades que coinciden con sus intereses específicos.
- c. Calidad técnica y rigor profesional en las actividades de la Red-POP.

Considerando lo anterior se ha decidido establecer la Red de popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (Red-POP)².

Como se puede observar, lo anterior es una verdadera DECLARACIÓN DE PRINCIPIOS de la Red que ha



establecido derroteros en estos 10 años no sólo en cuanto a su espíritu, sino también a su estructura y manejo. Efectivamente, el énfasis en evitar la burocratización de la nueva red llevó a proponer una estructura mínima institucionalizada, que basa su acción en una estrategia que a partir de la experiencia de cada cual se orienta a la realización de actividades que obedecen a intereses específicos. Ésta es una de sus características. La Declaración significa que los diferentes miembros deben hacer gala de voluntad, solidaridad y cooperación si se desea que la Red se desarrolle y cumpla un papel dinamizador en los procesos de popularización de la Ciencia y la Tecnología en la Región.

Al decir de Magola Delgado, primera Secretaria Ejecutiva, "de esta manera nació la Red-POP, como un espacio de encuentro, diálogo y cooperación para integrar la ciencia y la tecnología a la cultura y a la cotidianidad de nuestros pueblos"³.

Además de lo que en este trabajo se ha denominado DECLARACIÓN DE PRINCIPIOS, la I Reunión dejó otro legado que siempre se ha tenido en cuenta en las siguientes Reuniones: el Programa de Cooperación, bajo el cual se canalizan las diferentes actividades de los miembros de la Red, en tanto integrantes activos de ella.

En la convocatoria al evento se pedía que cada participante propusiera áreas prioritarias de trabajo y acciones para el bienio 91-92, con el propósito de conformar lo que posteriormente se

denominaría el Programa de Cooperación. Hubo concordancia en varios campos de tal forma que las tareas de la Red hacia el futuro se concentraron en las siguientes áreas:

1. Formación e intercambio de especialistas.
2. Creación de sistemas de información y bases de datos sobre centros nacionales de popularización de la ciencia y la tecnología y acerca de los materiales más destacados de cada país.
3. Diseño, producción e intercambio de materiales de popularización de la ciencia y la tecnología.
4. Investigaciones conjuntas entre los miembros de la Red⁴.

La I Reunión terminó con los buenos deseos expresados en los 4 puntos mencionados (realmente fue el primer Programa de Cooperación) y con responsables de llevar a cabo acciones conjuntas y concretas en cada uno de ellos. Pero la carencia de una estructura inicial que posibilitara la concentración de esfuerzos dio parcialmente al traste con los buenos deseos. Sin embargo, el relacionarse con personas e instituciones que trabajaban la popularización de la ciencia y la tecnología en los diferentes países de la región, el intercambio de opiniones y de experiencias y las discusiones que se presentaron en el evento pusieron la simiente para una futura cooperación.

Afortunadamente el Programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad de la UNESCO siguió firme en sus propósitos y fue el abanderado para la convocatoria y la organización de la II Reunión. El evento, que tuvo lugar en Guatemala, contó en la organización con la participación del Museo Metropolitano de Ciencia y Tecnología de Guatemala.

A la II Reunión asistieron 38 personas provenientes de instituciones de nueve países. Sólo 6 de los participantes de la I Reunión asistieron a Guatemala, ninguno de ellos era brasileño. Posiblemente en esto influyeron los siguientes factores: la situación económica en la región y la percepción,



Premio Latinoamericano de Popularización

de la **ciencia y la tecnología**

a

2000-2001

El "Premio Latinoamericano de Popularización de la Ciencia y la Tecnología" constituye el mayor reconocimiento otorgado en la región a un centro, programa o especialistas con una destacada trayectoria y proyección nacional y regional en el campo de la popularización de la ciencia y la tecnología.

Candidatos

Centros, programas y especialistas con una destacada trayectoria y proyección nacional y regional en el campo de la popularización de la ciencia y la tecnología en América Latina y el Caribe.

Categorías

1-CENTROS Y PROGRAMAS: deberán presentar un proyecto que tenga al menos 3 años de desarrollo con el público.

2-ESPECIALISTAS: deberán acreditar trabajo continuado por lo menos de 10 años.

Las propuestas deberán estar acompañadas de un video y documentación que acredite el desarrollo, cobertura y el impacto social del proyecto y del trabajo del especialista.

Postulación

La postulación de candidatos se realizará a través de los Miembros titulares de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (Red-POP).

Premio

El premio consiste de US\$3000 por categoría y un pergamino, y será entregado durante la VII Reunión de la Red-POP (Santiago de Chile, Chile en Noviembre de 2001).

Plazo para la recepción de candidaturas

El plazo para la recepción de candidaturas es hasta el 30 de Abril de 2001, en:

Secretaría Ejecutiva

Red-pop

Museo de la Ciencia y el Juego

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias

Ciudad Universitaria, carrera 30, calle 45

Aulas anexas al IPARM

Apartado Aéreo 59541

Teléfonos: directo 3165413

Telefax: 3165441

Commutador: 3165000, extensiones 11852 hasta la 11858

E-mail: mludus1@interred.net.co

mludus@yahoo.com

Bogotá D.C.

Colombia

Mayores informes

<http://www.ciencias.unal.edu.co/serpop/premio.htm>

<http://www.unesco.org/uy/red-pop>

La Secretaría Ejecutiva de la Red-POP agradece a la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá y a su Facultad de Ciencias, por la financiación de la tercera versión del premio.



Universidad Nacional de Colombia



para muchos, que la Red más que una realidad era apenas un sueño. Sin embargo el evento fue muy importante, ya que allí se creó la Secretaría Ejecutiva de la Red y se establecieron los primeros reglamentos de la misma, que ya habían sido disutados en el evento de Brasil. Es decir, se le dio una estructura mínima que permitió cristalizar el proceso de conformación de la Red.

La acción de la Secretaría Ejecutiva en cabeza de Magola Delgado, del programa colombiano Cueli-cueli de Colciencias, con la producción de boletines y el directorio, contribuyó a darle presencia e imagen institucional a la Red. Paralelamente se fueron estrechando lazos de amistad entre sus miembros, proceso que permitió realizar acciones conjuntas a veces de una manera formal, pero casi siempre de manera informal. Miembros de Argentina, Brasil, Colombia, Cuba y México fueron muy activos en este proceso. La Red se convirtió en una organización fraternal de cooperación informal, que basada en el respeto mutuo y en el reconocimiento de la importancia de la actividad de cada cual, creó una dinámica de apoyo que fue básica para la conformación de la Red y que, afortunadamente, ha continuado hasta el presente.

El Programa de Cooperación que salió de la II Reunión fue casi en su totalidad una reedición del evento de Rio de Janeiro y en el cual se avanzó poco. Se debe tener en cuenta que en este período, de sólo un año, la Secretaría Ejecutiva debía encontrar sus ritmos de trabajo y de comunicación con los otros miembros, de tal forma que el Programa de Cooperación tendría que esperar.

En la III Reunión, realizada en Bogotá en 1993, participaron 60 personas provenientes de instituciones de 11 países. El evento fue organizado por la ORCYT-UNESCO, la Secretaría Ejecutiva, Colciencias, la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia y el Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional de Colombia. Por primera vez se organizó el evento en sesiones simultáneas de trabajo y discusión (museos y centros interactivos; materiales de ciencia para niños; videos; periodismo científico y programas de divulgación científica radiales). El taller de video científico fue muy exitoso y posteriormente dio lugar a una publicación.

El Programa de Cooperación de la Red tuvo algunos logros, concentrados fundamentalmente en el campo de materiales de ciencia para niños, en donde programas de Argentina, Brasil, Colombia y México tuvieron un intercambio de experiencias importante, y en la publicación de "Apuntes para el taller de videos de ciencia". Sin embargo, en áreas como la de museos y centros interactivos no se logró pasar de los buenos deseos. A pesar de ello la Red logró crear expectativas que condujeron a la etapa de Crecimiento, cuyo período se sitúa después del evento de Bogotá y se extiende hasta 1997. La Red siguió siendo una red de cooperación fraternal informal.

EL CRECIMIENTO

En 1995 se llevó a cabo en México la IV Reunión, siendo la sede Universum, Museo de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. En esta oportunidad se contó con la participación de más de 130 personas provenientes de 11 países. Nuevamente se trabajó por sesiones paralelas y se realizó una sesión de carteles en donde participaron diferentes asistentes al evento.

En la IV Reunión se instituyó el Premio Latinoamericano de Popularización de la Ciencia y la Tecnología que se otorga cada dos años y constituye el máximo reconocimiento otorgado en la región a instituciones o especialistas con una destacada trayectoria nacional y regional en la popularización de la ciencia y la tecnología. En el Programa de Cooperación se estableció realizar un curso denominado "¿Cómo se hace un museo de ciencias?", la producción de un video institucional de los centros y programas miembros de la Red, la participación en el I Congreso Mundial de Centros Interactivos y la producción y distribución de dos libros sobre material de bajo costo. Se preveían otras acciones que no se llevaron a cabo, pero las antes mencionadas se realizaron con éxito y fueron importantes ya que marcan la entrada de la Red en el escenario mundial. Actualmente la Red es miembro del comité organizador de los congresos mundiales de museos y centros interactivos y tiene relación con organizaciones similares en Norteamérica, Europa, Asia y Oceanía.

La IV Reunión tuvo una concurrencia sin precedentes en la Red y el proceso de preparación del evento motivó a que varias instituciones mexicanas ingresaran a ella. Algo similar ocurrió en la V Reunión, que tuvo como institución anfitriona al Programa Mundo Nuevo de la Universidad Nacional de La Plata, de tal forma que varias instituciones argentinas solicitaron su ingreso y fueron aceptadas. Allí se otorgó por primera vez el Premio Latinoamericano de Popularización de la Ciencia y la Tecnología cuyo honor recayó en la Estação Ciência, nuestro anfitrión actual, el Museo de Astronomía y Ciencias Afines de Rio de Janeiro y el Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional de Colombia.

En el marco del evento también se organizó una feria de proyectos, materiales y actividades de popularización de la ciencia y la tecnología que tuvo gran éxito. Fue bastante concurrida por público escolar y familiar, que de esta forma participó en el evento.

En la etapa de Crecimiento han influido procesos endógenos y procesos exógenos a la Red. Uno de estos es el extraordinario crecimiento de los centros interactivos en la década de los 90, proceso que se ha convertido en un verdadero *boom* en la región y que tuvo y tiene una influencia directa en el medio de la popularización de la ciencia y la tecnología que repercutió en nuestra Red. Se debe tener en cuenta que ese *boom* se dio en

los 70 en Estados Unidos, en los 80 en Europa y en los 90 en América Latina. Basta mencionar que sólo en México existen 18 museos y centros interactivos de ciencias, de los cuales 17 abrieron sus puertas en la década de los 90⁵.

De otro lado, lo que significan las Reuniones como espacios de interacción, presentación de experiencias y resultados y discusión no ha sido valorado. Pareciera que ellas fueran de los pocos foros internacionales en donde los latinoamericanos podemos debatir sobre estos temas. En muchos de nuestros países no existen espacios de intercambio y discusión sobre la popularización de la ciencia o son muy escasos, de tal forma que la Reunión es casi siempre una ocasión única para participar y debatir. Como ya se dijo, en el Gráfico 2 se observa la tendencia del incremento numérico de los participantes del país sede; en la VI Reunión, cuyo anfitrión fue el MAST, el número de brasileños asistentes llegó a 190. Lo anterior es un indicio de la importancia que ha cobrado la Red como espacio de socialización, discusión y fraternalización.

EL FORTALECIMIENTO.

En 1997, en La Plata, se comienzan a dar una serie de hechos y procesos y se toman decisiones que dan inicio a la etapa de Fortalecimiento.

En la V Reunión se propuso y fue aceptada la realización de la página web de la Red. En el Programa de Cooperación bianual se introdujo la preparación y el desarrollo de un proyecto denominado "Proyecto de Fortalecimiento y Modernización de la Infraestructura y Servicios de Centros y programas para la Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina". Además, entre bambalinas del evento se convino la realización de un proyecto, en el marco de los proyectos Alfa de la Comunidad Europea, sobre aspectos de tipo educativo involucrados en los centros interactivos. Allí participarían centros de Argentina, México, Colombia, Portugal y Francia. Estos proyectos marcan la entrada a la etapa de Fortalecimiento en la medida en que se ve la necesidad de fortalecer financieramente los programas que podemos realizar conjuntamente, adquiriendo compromisos con entes internacionales, ya sea en proyectos binacionales o multinacionales, y por esta vía estructurar (o si se quiere, institucionalizar) la actividad de la Red, que se complementaría con la red de cooperación fraternal informal que ya se ha mencionado. Lo cual significa aumentar la capacidad de negociación y asesoramiento de la Red con la contribución de todos sus miembros.

Tanto en La Plata como en el último evento realizado en Rio, se ha discutido sobre el problema de la cooperación recurriendo a agencias internacionales. Es un problema que ha empezado a ser abordado por la Red y en donde el bajo nivel de gestión internacional juega su papel.





La Red, como cualquier ente, tiene fortalezas y debilidades. Los bajos niveles de comunicación y aún de cooperación son debilidades que se juntan al hecho de que pese a crecer, la Red no se ha ajustado a los cambios. Superar esas debilidades es uno de los retos importantes de la etapa de Fortalecimiento; de ahí que la página web sea un instrumento básico de comunicación y los diferentes proyectos propuestos de cooperación internacional o binacional sean intentos de superación de ese bajo nivel de cooperación. Debe aclararse que en gran medida éste tiene por lo menos tres causas. La primera tiene que ver con el crecimiento: la red de cooperación fraternal informal es insuficiente puesto que no abarca a todos. La segunda es de índole financiero: la cooperación y la solidaridad tienen costos que no siempre es posible asumir con los magros presupuestos de origen nacional. La tercera es cultural: aún no vencemos nuestra tradición individualista, cuestión que dificulta el

establecimiento de condiciones y flujos de comunicación e interacción apropiados para el fortalecimiento y la ampliación de la acción entre los países e instituciones miembros, impidiendo muchas veces el alcance de los propósitos de la Red.

"Aislados y desconectados no tendremos la posibilidad de evaluar nuestros logros, analizar los obstáculos ni generar nuevas alternativas. Conectándonos, dispondremos de la posibilidad de aprender a autogestionarnos y a cogestionar, con el estado y diversas organizaciones, los recursos que cada comunidad necesita"⁶.

Esta cita extraída del libro *Redes. El lenguaje de los vínculos. Hacia la reconstrucción y el fortalecimiento de la sociedad civil* es aplicable en muchos sentidos a nuestro caso.

Una estrategia de regionalización de la Red podría mejorar los niveles de interacción y coordinación, abriéndose el paso a

procesos subregionales que sustenten la Red a través de una dinámica de trabajo sobre problemas y necesidades comunes (talleres, foros virtuales, seminarios, pasantías, actividades conjuntas, etc.) y de una intensificación de las formas de comunicación (páginas web, correos electrónicos, chateo, boletín electrónico, etc.).

Realmente se plantea la conformación de subredes fraternales de cooperación formal e informal. La actual Secretaría Ejecutiva ha propuesto la siguiente división: Brasil (12 miembros), Cono Sur (Argentina y Uruguay: 21 miembros), Países Andinos (Bolivia, Chile, Colombia, Perú y Venezuela: 14 miembros), América Central y el Caribe (7), México (10). Los proyectos de cooperación podrían formularse con una misión *geolocal*, es decir teniendo en cuenta los intereses y las características subregionales, y con una visión latinoamericana y caribeña. El Programa de Cooperación para el bienio 2002-2003 debería tener en cuenta esta perspectiva.

La Red-POP puede ser imaginada como un espacio que ha posibilitado encuentros y vínculos en donde directa o indirectamente se ha influido sobre cada uno de sus miembros. Es indudable que hemos avanzado, esto ha sido resultado del trabajo y compromiso de las Secretarías Ejecutivas, de la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO y de cada uno de los miembros de la Red. Sin embargo para llegar más lejos tenemos que fortalecernos.

La etapa de Fortalecimiento es también una etapa de aprendizaje en donde debemos optimizar las relaciones de toda índole a nivel local, nacional, regional y mundial, para que también ese espacio de encuentro que es la popularización de la ciencia y la tecnología tenga relevancia y sentido en nuestros países. Como anota Graciela Merino, la anterior Secretaria Ejecutiva:

“En definitiva, hablar de popularización de la ciencia y la tecnología no es referirse a otra manera de mirar la ciencia, sino a un cambio de lugar de la ciencia en la cotidianidad, a una nueva propuesta de producción del conocimiento en la que participen activamente todos los sectores de la sociedad, y a la búsqueda de puentes creativos entre la ciencia y las otras formas de leer, escribir, transformar e interpretar la realidad”⁷.

Para terminar, he de decir que cada etapa trae su afán. Básicamente se trata, como dice el vallenato, de “entonar una melodía para que cantemos juntos”. Fortalecer la Red nos permitirá cantar mejor, ¡aprendamos a hacerlo!

Gracias por haberme escuchado.

1. *Poencia presentada durante el Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciência, realizado del 5 al 10 de junio de 2000, en Estação Ciência, São Paulo, Brasil.*

2. *Memorias I Reunión, UNESCO/ORCYT, MAST/CNPq Rio de Janeiro, noviembre 1990.*

3. DELGADO, Magda. *Red de popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (Red-POP). Eñ: Información Científica y Tecnológica. V. 17, n. 226, 1995, p. 17.*

4. *Informe Final, I Reunión, ORCYT UNESCO, MAST, 1991.*

5. PADILLA, Jorge. *Desarrollo de los museos y centros de ciencia en México. Eñ: El impacto social de los museos y centros de ciencia. México: CONACYT/AMMCCYT, 2000, pp. 83-106.*

6. DABAS, Elba, NAJMANOVICH, Denise (compiladoras). *Redes. El lenguaje de los vínculos. Hacia la reconstrucción y el fortalecimiento de la sociedad civil. Buenos Aires: Paidós, 1999, p. 16.*

7. MERINO, Graciela, GIAMELLO, Roxana. *Las actividades de divulgación en América Latina en el marco de la Red-POP/ UNESCO. Eñ: El impacto social de los museos y centros de ciencia. México: CONACYT/AMMCCYT, 2000, pp. 73-82.*





EL MUSEO DE LA CIENCIA Y EL JUEGO Y SU PROGRAMA RE-CREO DISEÑAN Y DESARROLLAN MATERIALES DIDÁCTICOS, LAS CAJAS DE LA CIENCIA. EN CADA CAJA DE LA CIENCIA SE AGRUPA MATERIAL DIDÁCTICO DE UNA DE LAS SEIS ÁREAS: FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA, MATEMÁTICAS, SALUD Y ECOLOGÍA. ESTE MATERIAL FUNCIONA TAMBIÉN COMO DOTACIÓN PARA LOS COLEGIOS PARA INSTALARSE EN EL LABORATORIO, EL AULA DE CLASE, LA CASA Y CUALQUIER ÁMBITO ESCOLARIZADO.

ADEMÁS DE LO ANTERIOR, EL PROGRAMA OFRECE LAS CAJAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA PRIMARIA. MEDIANTE ELLAS SE DESARROLLA LA MOTRICIDAD GRUESA Y FINA, ADEMÁS DE PERMITIR UNA APROXIMACIÓN A LA TECNOLOGÍA: LA PALANCA, LA TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO, EL USO DE LOS FLUIDOS, LA TEORÍA DE LOS COLORES Y LAS MARAVILLAS DE LAS LUPAS, SON ALGUNOS DE LOS CAMPOS QUE SE PUEDEN EXPLORAR Y APROPIAR.

EL PROGRAMA RE-CREO ESTÁ CONCEBIDO COMO UN APOYO A LA ACTIVIDAD DOCENTE: SUS CAJAS DE LA CIENCIA SON UNA HERRAMIENTA QUE POSIBILITA LA INVENTIVA Y EL SURGIMIENTO DE NUEVAS IDEAS. EL PROGRAMA SE DIRIGE A COLEGIOS Y MUNICIPIOS Y TODO EL ENTORNO SOCIAL CERCANO A ELLOS.

La estrategia de Recreo incluye: formación de docentes y dotación para primaria



Programa RE-CREO



Las cajas son:

- *juegos de modelo 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)
- *herramientas e insumo (opcional)
- *cartillas (de cada área)

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias

* Teléfono : 3165413 * Telefax : 3165441

* Conmutador : 3165000 extensiones : 11852 a 11858

* Apartado Aéreo : 59541 de Bogotá D.C. - Colombia

* Correos electrónicos : mludus2@interred.net.co
mludus@yahoo.com



Julián Betancourt Mellizo
Director del Museo de la
Ciencia y el Juego, Facultad
de Ciencias, Universidad
Nacional de Colombia.
Secretario Ejecutivo
Red-POP.

INTRODUCCIÓN

Les confieso que he tenido problemas para la elaboración de esta ponencia. No me refiero al tiempo que pude disponer para elaborarla, sino más bien a los problemas que surgieron cuando pensé sobre el tipo de enfoque que le daría, ya que éste no es un congreso de ciencia, ni de museos, ni de popularización de la ciencia, eventos a los cuales vamos con relativa frecuencia, sino de recreación, siendo ésta la primera vez que participamos. Son ustedes un gremio que poco conozco y esto creaba incertidumbre en mí.

Lo primero que se me vino a la mente fue acudir a los diccionarios en busca de las definiciones de las palabras crear, recrear, recreación y creatividad. Así lo hice.

Sobre recreación y museos¹





“Crear: tr. Hacer que algo comience su existencia./ Fundar un nuevo cargo./Elevar a una persona a una dignidad que antes no tenía./ Instituir./ Inventar, hacer surgir./ prnl. Tomar idea en la mente una cosa.

Recrear: tr. Generar o producir de nuevo alguna cosa./ tr y prnl. Divertir, deleitar, distraer./ prnl. Disfrutar haciendo algo, o hacerlo demasiado lentamente.

Recreación: f. Acción y efecto de recrear o recrearse./ Recreo, diversión.

Creatividad: f. Capacidad de crear; imaginación, práctica./ Capacidad de cualquier hablante para construir o entender mensajes que no conocía”².

Como ustedes se dan cuenta, hay verbos transitivos y pronominales. Estas dos categorías en cierta forma se “openen”. En el caso de los transitivos, expresan una acción que cae o puede recaer sobre un objeto, de manera que las acciones que establecen necesitan lo que se denomina un complemento directo para completar su significado (creamos la asociación de recreación, por ejemplo). En

el segundo caso, el verbo debe conjugarse con un pronombre de la misma persona que el sujeto: me vino a la mente una idea, me visto, disfruto haciendo la ponencia. De alguna manera la lingüística establece la diferencia de algo que ya intuíamos: crear y recrear como acciones que van más allá de nosotros y crear y recrear como acciones que se dan en nuestro dominio personal o colectivo y que no los trascienden.

También tuve curiosidad por mirar qué decían los diccionarios filosóficos al respecto. Sólo encontré el término creación, el cual es tratado extensamente. Aquí transcribiré lo pertinente.

“Creación: El término creación puede entenderse filosóficamente en 4 sentidos: (1) Producción humana de algo a partir de alguna realidad preexistente, pero en tal forma que lo producido no se halle necesariamente en tal realidad. (...) El sentido (1) es el que se da usualmente a la producción humana de bienes culturales”³.

De esta simple exploración se puede decir que recrear se entiende, en general, de dos formas distintas: producir de nuevo algo o divertir, disfrutar. Ustedes están familiarizados con la segunda forma ya que, me parece, trabajan fundamentalmente en el sector del entretenimiento muy ligado al tiempo libre, más que en la recreación, la cual tiene unas formas de manifestación de mayor amplitud. A esta conclusión llegué después de escuchar atentamente a los conferencistas extranjeros y nacionales invitados durante los dos días pasados⁴. Quizá la primera forma es menos familiar pero continuamente está apareciendo en nuestras vidas. Piensen en lo que aquí está sucediendo: un amplio salón, un actor principal, el conferencista y un público dispuesto, ustedes. Periódicamente se cambia el actor principal y todo vuelve a comenzar. La puesta en escena es la apropiada, el escenario cumple con su función y el actor principal se apresta a representar su papel. Simplemente estamos creando y recreando una conferencia. Por supuesto que producir de nuevo algo admite otras miradas, menos emparentadas con el argot teatral, pero igualmente válidas. Esto de alguna manera nos habla de la amplitud de los procesos creadores y recreadores en la vida cotidiana.

La intención que tuve con estas consultas fue la de tener algunas luces que me permitieran establecer un hilo conductor expositivo o un marco que sirviera de referencia para tratar los diferentes niveles de recreación. Sin embargo, lo sabio y lo serio es tratar el tema ligado a las actividades del Museo de la Ciencia y el Juego y a la reflexión que sobre ello hemos realizado a lo largo de los años.

Un museo debe competir con otras opciones que tiene el ciudadano para su tiempo libre: mirar televisión, escuchar música, charlar con los amigos, ir a un centro comercial, ir a cine, bailar, hacer deporte, visitar otro museo, etc. Los museos pueden reunir conocimiento y gozo en un solo espacio, cuestión básica para la vida en común. Sin embargo, no me referiré al importante problema del ocio y del tiempo libre y su incidencia

en la formación ciudadana. Tampoco hablaré del museo como empresa cultural, ni de las nociones de mercadeo y rentabilidad social inherente a este tipo de empresas. Sólo lo haré respecto a la recreación en un espacio muy concreto, el museo.

EL MUSEO DE LA CIENCIA Y EL JUEGO

El Museo de la Ciencia y el Juego surge hace casi 16 años; fue el primer museo interactivo de Colombia, el segundo en toda Suramérica y el tercero en Latinoamérica. Su antecedente histórico inmediato fue un proyecto que denominamos Sala de Demostraciones, que sumado a lo anterior nos da alrededor de 20 años dedicados a problemas de educación, popularización y divulgación de la ciencia y la tecnología para públicos amplios.

El nombre tiene dos palabras (museo y ciencia) que dentro de los imaginarios sociales son palabras pesadas, áridas, y una palabra, juego, ligera. La tensión surgida en el nombre se resuelve en favor del juego, éste a su vez deconstruye una imagen positivista de la ciencia. Con el nombre también intentamos rescatar el significado etimológico de la palabra museo, que como bien se sabe es el hogar de las musas, el espacio de la inspiración. Idea bien lejana de aquella que ve al museo como un sitio de cosas viejas, en donde no se puede hablar en voz alta.

Nuestro museo es interactivo, no tiene colecciones patrimoniales. Su acción se basa en objetos que hemos llamado montajes interactivos, los cuales se pueden desbaratar para hacer otros y pueden ser manipulados y explorados por parte del público. De esta forma se establece una comunicación bidireccional que supera a la información en una sola dirección, consignada en un lenguaje técnico, alejado de la vida cotidiana. Esto último es típico del museo clásico en épocas pasadas y aún subsiste en nuestras instituciones.

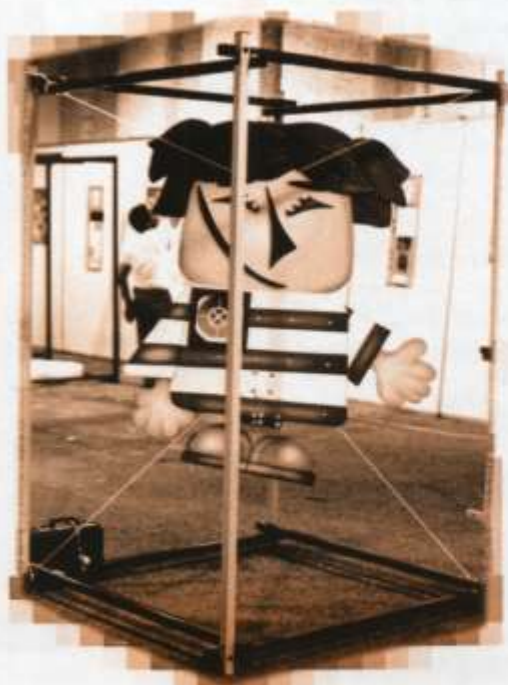
En ese espacio de la inspiración, que pretendemos que sea nuestro museo, las ciencias, como actividades creativas del ser humano, pueden ser recreadas. En fin, que se pueda tener un gozo estético, que a través de la ciencia podamos encontrar el arte y viceversa. Pero ¿cómo hacer esto? Necesariamente la misión de la institución tiene que ver directa o indirectamente con ello. Nuestra misión está escrita en los siguientes términos:

“Suscitar cambios de actitud hacia la ciencia y la tecnología brindando

imágenes que permitan construir sensibilidades positivas de ellas, contribuyendo así a una apropiación cultural de la ciencia y la tecnología por parte de amplias capas de nuestra sociedad”.

Es decir que la hemos jugado por el lado de ofrecer imágenes de la ciencia y la tecnología distintas a aquellas que se construyen a través de la escuela y de los medios masivos de comunicación. Queremos que las personas sientan que pueden gozar con la ciencia, que pueden acercarse a ella de manera desprevenida, que la ciencia hace parte de la vida cotidiana, que no es árida, que por el contrario existe gran creatividad en ella.

Siendo coherentes con la misión, el diseño de los montajes interactivos necesariamente debe estar en correspondencia con lo anterior. Como se quiere acercar y no alejar, hemos ideado un diseño transparente, de caja blanca. Fácilmente explorable como “máquina” por la vista, por el tacto, por la mente: su estructura, sus partes, su funcionamiento.



Lo anterior permite, si se quiere, realizar actividades de traducción a las necesidades de cada quien, hasta el punto de poder copiar el montaje.

Con el fin de construir un referente común y de acortar distancias, posibilitando acercamientos, el diseño intenta incorporar elementos de la vida cotidiana utilizando, por ejemplo, elementos intangibles como las dimensiones, que son similares a las de los objetos que nos rodean. O utilizando elementos cotidianos tangibles, concretos, tocables.

Las exposiciones del Museo se basan en la idea de mundo⁵ que es un núcleo temático, no necesariamente disciplinar, compuesto por varios montajes interactivos, donde todo es igual y al mismo tiempo todo es diferente: igual, ya que se trata de un mismo fenómeno o concepto, y diferente, porque se manifiesta de variadas formas y admite distintas lecturas. Esto posibilita los juegos de semejanzas y diferencias en la medida en que se reiteran unas mismas ideas, se inducen las comparaciones que pueden permitir establecer puentes y ligazones entre los diferentes montajes del mundo en cuestión y la construcción de un conocimiento pertinente a cada individuo; esto es realmente un diario de viaje, el cual hemos denominado una morfología del fenómeno o del concepto.

Los mundos tienen montajes "puente" con el fin de pasar de un mundo a otro y así continuar con el viaje por otros mundos.

Aquí utilizamos la noción de viaje como metáfora del conocimiento: ¡si queremos conocer el mundo viajamos!. El Museo de la Ciencia y el Juego ha sido estructurado en parte con base en un bello poema de Constantin Kavafis, denominado Ítaca⁶, el cual nos muestra que si bien es importante tener metas, lo relevante, lo que nos forma, lo que nos hace sabios es el camino que recorreremos, el viaje que realizamos para alcanzar esas metas.

El dúo mundo-montaje admite varias miradas: desde las disciplinas, la tecnología, el juego y las expectativas de la vida cotidiana; es decir permite una lectura densa⁷, cuestión importante para inducir las diferentes interpretaciones del público. Se escogió el término lectura densa para señalar que la puesta en escena debe inducir o incitar diferentes interpretaciones o lecturas de acuerdo con las perspectivas de cada uno: lecturas horizontales y/o en profundidad de acuerdo a los variados intereses del público.

Hasta aquí va la conceptualización realizada por el Museo que se basa en las ideas de mundo, montaje interactivo, juegos

de semejanza y diferencia, morfología del fenómeno y lectura densa. Por otro lado está el tipo de diseño de los montajes interactivos y la escenografía, donde están implícitos los supuestos comunicacionales de las exposiciones. Con ellos se quiere comunicar una idea de levedad, de fácil manejo, de accesibilidad, de familiaridad; por ello la puesta en escena es sencilla, se diría que austera. La escenografía se realiza a través de los montajes, paneles de información y algunos *dummys* escénicos.

Armados de estas ideas concretamos la puesta en escena de la exposición, que es realmente un escenario teatral distribuido a lo largo y ancho del espacio arquitectónico. Tenemos entonces lo que se denomina el contexto de la exposición, a donde llega el público con sus variadas expectativas, configurando el contexto del visitante.

La interacción entre estos dos contextos es realmente un escenario para la acción simbólica⁸, donde el visitante puede construir significados de acuerdo con expectativas y referentes que le son



propios: es autor y actor a la vez. Crea y recrea. Los códigos creados y recreados en la interacción van y vienen, posibilitando la construcción de significados, de sentidos.

En la Figura 1 vemos un esquema que representa los contextos y su traslape. Es realmente una recreación de unas ideas que permite, eso pretendo, visualizarlas. El traslape corresponde al espacio de la acción simbólica. No es un espacio simple, realmente tiene una estructura muy compleja. Para visualizar lo anterior lo recrearé (representaré) en términos de planos: un plano onírico, que es el plano de las evocaciones, los recuerdos y la sensibilización ante lo expuesto, y que es en definitiva irracional; un plano de la interacción social en donde se dan los procesos de construcción de la intersubjetividad a través de las relaciones sujeto-sujeto, sujeto-objeto, sujeto-objeto-sujeto; y un plano de la cognición, que es un plano de lo racional. Estos planos contribuyen a los procesos de creación y recreación. Creo que están en la base de estos procesos y que ellos se dan en ese espacio de la acción simbólica.

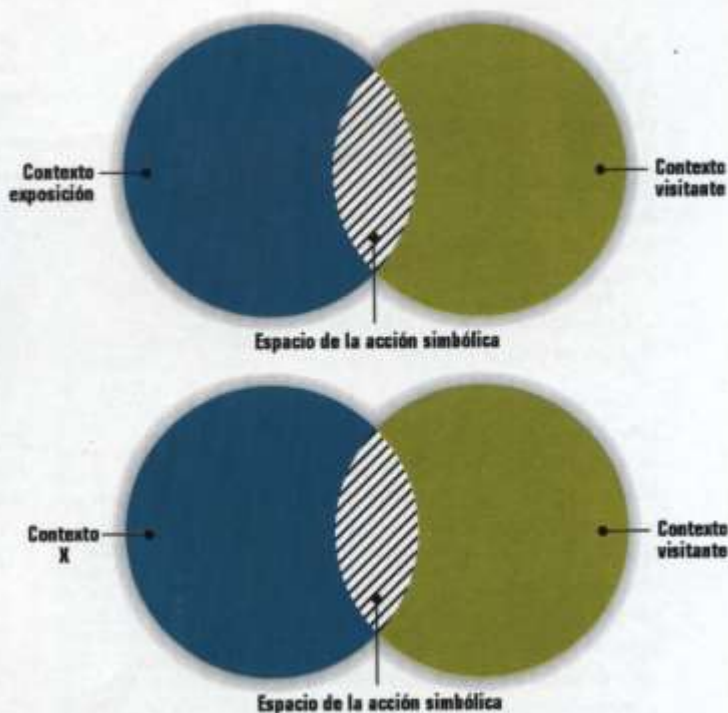


Figura 1

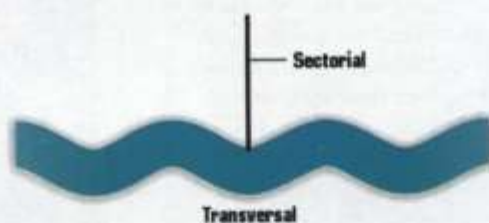


Figura 2



Figura 3

Ahora bien, hasta cambiar el contexto de la exposición por el contexto X, el que ustedes quieran: la casa, la escuela, la oficina, el hotel, el parque, el bus, etc. Los contextos pueden ser muy ricos en referentes que posibiliten la construcción de significados o relativamente empobrecidos de ellos. Lo que he anotado anteriormente sigue siendo válido y debe ser así ya que creo, conforma, el "corpus de la cultura" que atraviesa toda la actividad humana. Digamos que los procesos de creación y recreación son transversales. En la Figura 2 trato de recrear lo anterior: la franja me representaría lo transversal y la línea normal representaría el sector del entretenimiento, más que el de la recreación. Insisto en lo anterior ya que he escuchado durante los dos días pasados conferencias y ponencias y me parece que el sector está afinado básicamente en el entretenimiento; es por lo menos la percepción que tengo hasta el momento. Además he escuchado que la recreación se asimila a una panacea universal que sirve para la salud física y mental, para la vida en democracia, para la paz, en fin para todo. Me parece que aún el sector tiene poca raigambre en lo transversal, de tal forma que para mí es dudoso lo de la panacea.

La Figura 3 muestra una línea que ha echado raíces en lo transversal y además tiene ramas, representadas por pequeñas franjas horizontales. Con esto quiero decir que si se quiere tener un gran árbol de la recreación, necesariamente el sector debe beber de la cultura a través de estrategias multisectoriales, estableciendo alianzas estratégicas con los demás sectores de la cultura.



Me he desviado de la ponencia inicial, pero lo hice en la medida que creo que había unas carencias o por lo menos cuestiones que no se tocaban en el evento y que me parecían importantes. Puedo estar equivocado y si es así recorro a su benevolencia, ya que como ustedes comprenderán la ignorancia es atrevida.

Retomemos nuevamente el hilo del Museo de la Ciencia y el Juego.

Casi ninguna exposición cuenta una historia: se prefiere, más bien, brindar un clima de libertad de tal forma que la tensión entre ciencia y juego se incline por éste. ¿La "levedad" del juego, por la "pesadez" de la ciencia? ¿Juego de competencia entre imaginarios? ¿Pero, qué pasa entonces con el juego? Sólo se puede decir que está ahí. O mejor dicho, antes de realizar la puesta en escena sólo se puede decir que estamos a las puertas del juego, que tomará forma tan pronto entre el público en acción.

También se olvida a menudo que los objetos comunican con gran potencia. Sus formas, tamaños y colores transmiten una estética, construyen sensibilidades y modifican el entorno. Teniendo presente que el museo es un gran escenario teatral, la construcción de significados se realiza a lo largo de la visita, a partir de la interacción con la puesta en escena en general y con los objetos de la exposición en particular. Como ya se dijo, estos son montajes interactivos que se pueden explorar y a los cuales se puede aproximar con toda la carga de expectativas de la vida cotidiana, las disciplinas, el juego. Allí hay un "entrejuego" entre la tecnología y la ciencia: el montaje es como una máquina en cuyo funcionamiento aparece de alguna manera la ciencia.

Este escenario teatral es también un espacio de libertad. Aquí el juego cobra importancia ya que él coloca al ser humano en una esfera alejada de las tensiones diarias, propiciando actos creadores de diversa índole. Es decir, el

juego propicia un clima, un ambiente que permite iniciar un viaje de exploración, creación y recreación, tanto en el sentido de generar y producir algo, como en el de deleite y gozo.

Como ya se mencionó, los objetos del museo interactivo no son patrimoniales, no tienen pasado. ¿Evocan algo estos objetos? ¿Qué poder de evocación tiene la puesta en escena del museo interactivo? En el caso del Museo de la Ciencia y el Juego, la puesta en escena evoca una feria: las burbujas, los espejos deformantes, la levedad de la exposición, el espacio de libertad percibido..., todo evoca una feria que llama al juego y que convoca al cuerpo y a la mente.

Quizá para muchos de ustedes no he hablado *in extenso* sobre la recreación, pero ¿un espacio de acción simbólica, como el museo, no es un espacio para la creación y la recreación en todos sus matices?

Gracias por haberme escuchado.



1. Ponencia presentada en el VI Congreso Nacional de Recreación, realizado en Bogotá del 10 al 12 de agosto del presente año.
2. BOLADO, Alfonso (dir.). *Diccionario práctico de la lengua española*. Barcelona: Grijalbo, 1988. pp. 264, 818.
3. FERRATER, José. *Diccionario de filosofía abreviado*. Buenos Aires: Suramericana, 1973. p. 90.
4. Esta ponencia se presentó el día de cierre, 12 de agosto de 2000.
5. Algunos de nuestros mundos son: *El Bazar de las Burbujas, Un Océano de Oscilaciones y Ondas, Arte y Ciencia, Espejo y Reflejo, Percepción, Juegos con Aire y Agua*.
6. CAVAFY, C. *P. Cien poemas*. Traducción de Francisco Rivera. Caracas: Monte Ávila, 1987. pp. 45-46.
7. Es una transposición del término descripción densa introducido por Clifford Geertz en la antropología. Ver a ELKANA, Yehuda. *La ciencia como sistema cultural: una aproximación antropológica*. En: *Boletín de la Sociedad Colombiana de Epistemología*, 1983, V. 3, n. 10-11.
8. SHELDON, Annis. *El museo como espacio de la acción simbólica*. *Museum* 143, 1984. pp. 168-171.

Sala interactiva



acércate

De 8:00 a.m. a 12:00 a.m. y de 1:30 a 5:00 p.m. de Lunes a Viernes.

Sábados de 9:00 a 2:00 p.m.

Los costos de la visita se cancelan en la Facultad de Ciencias de la Universidad.

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

\$ 1.800 para colegios privados, universidades y particulares;
\$ 800 para colegios públicos.

atención



observa

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias

* Teléfono : 3165413 * Telefax : 3165441

* Conmutador : 3165000 extensiones : 11852 a 11858

* Apartado Aéreo : 59541 de Bogotá D.C. - Colombia

* Correos electrónicos : mludus20@interred.net.co
mludus@yahoo.com



Museo
de la
Ciencia
y el
Juego

LA SALA INTERACTIVA TIENE EL PROPÓSITO DE SUBVERTIR LA CONCEPCIÓN DE MUSEO TRADICIONAL, EN DONDE ESTÁ PROHIBIDO TOCAR LOS OBJETOS EXPUESTOS.

EL MUSEO BUSCA QUE LAS PERSONAS QUE LO VISITAN, PUEDAN MANIPULAR SUS MONTAJES LIBREMENTE, EXPERIMENTAR, JUGAR Y ACERCARSE A LA CIENCIA, DE UNA FORMA DIVERTIDA Y AMENA.

SE TRATA DE OFRECER EXPLICACIONES SENCILLAS ACERCA DE LOS MONTAJES, USANDO JUEGOS DE SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS, ASIMILANDO FENÓMENOS NATURALES CON FUNCIONAMIENTOS DE MECANISMOS O APARATOS QUE UTILIZAMOS A DIARIO, COMO UNA LICUADORA, UNA PARABÓLICA, UN ESPEJO, PERO, ¡OJO PROFESORES! LA VISITA A LA SALA NO DEBE SER ASUMIDA O IMPUESTA COMO UNA TAREA. LOS ESTUDIANTES NO VAN A COPIAR INFORMACIÓN PARA LUEGO RENDIR UN INFORME. SE TRATA DE TODO LO CONTRARIO, QUE EL ESTUDIANTE VAYA A DIVERTIRSE Y A APRENDER EN UN ESPACIO DE LIBERTAD.

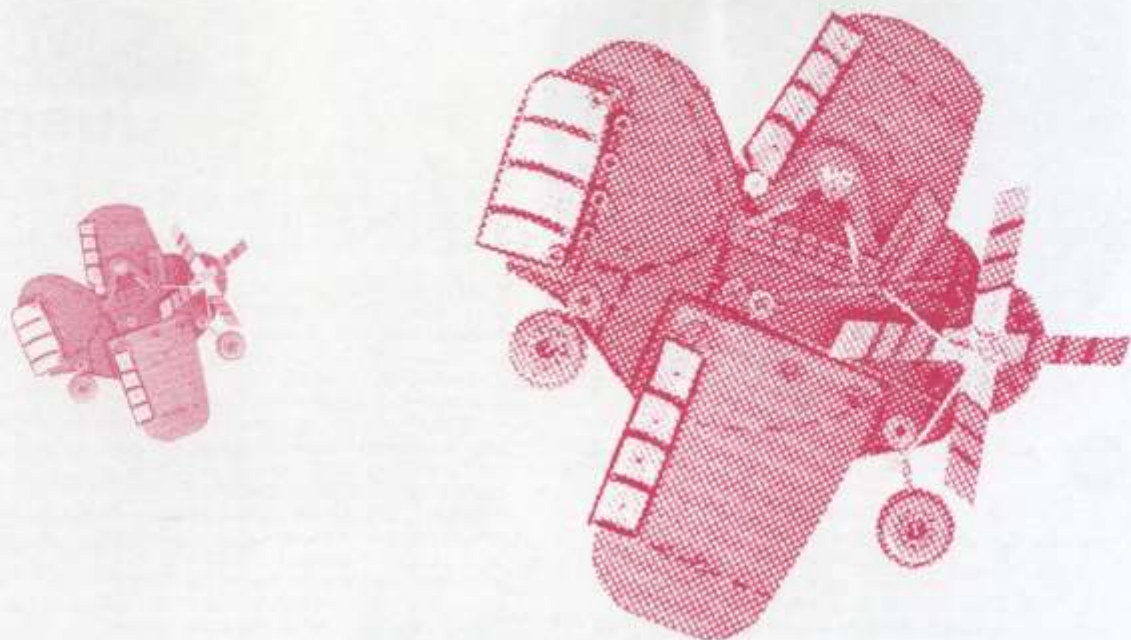


observa



El Taller de Re-Creo

EL AVIÓN



Una de las cosas de las cuales el hombre se ha maravillado a través de los siglos ha sido el cielo y lo que representa: la libertad, la pureza, los sueños, la felicidad, la transgresión. Acaso el acto de volar, que sólo ha conseguido de forma indirecta, sea una manera de querer llegar hasta él y de alcanzar aquellas cosas que anhela o rememora cuando lo ve. Desde tiempos antiquísimos y en todas las direcciones del globo, el hombre ha tejido historias en torno a la posibilidad de volar; leyendas que hablan de mundos donde los hombres vuelan o poemas resignados frente al hecho de no tener alas. En fin, en este sentido le tenemos envidia a las aves; se podría decir que ésa fué una de las razones para que se construyeran los primeros aviones, los aparatos de sueño e invención de Leonardo da Vinci o las alas de Ícaro. Para los hombres volar siempre ha sido una forma de robarle el fuego a los dioses.

En este número veremos algunos principios del vuelo de un avión de papel y construiremos uno que seguramente nos transportará a otros mundos y a otras lunas donde tengamos alas.

¿PORQUÉ VUELAN LOS AVIONES?

La aerodinámica estudia los fenómenos relacionados con la interacción del aire con la superficie de un cuerpo; dependiendo de

la geometría de esta superficie y de su velocidad con respecto al aire, el cuerpo puede elevarse, descender o girar.

En primer lugar, las alas de los aviones no están completamente horizontales sino que tienen una ligera inclinación (*ángulo de ataque*). Esta inclinación hace que la velocidad del aire que pasa por la parte superior del ala sea mayor que la que pasa por debajo, debido a que el flujo de aire choca con la parte inferior del ala disminuyendo así su velocidad (ver Gráfico 1).

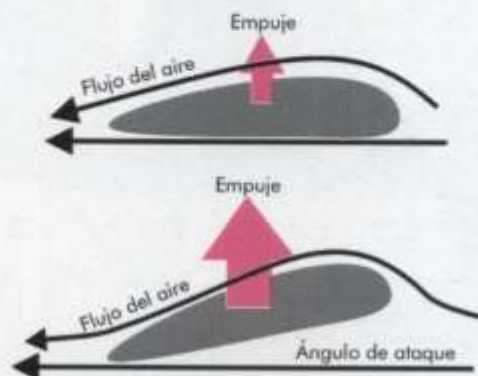
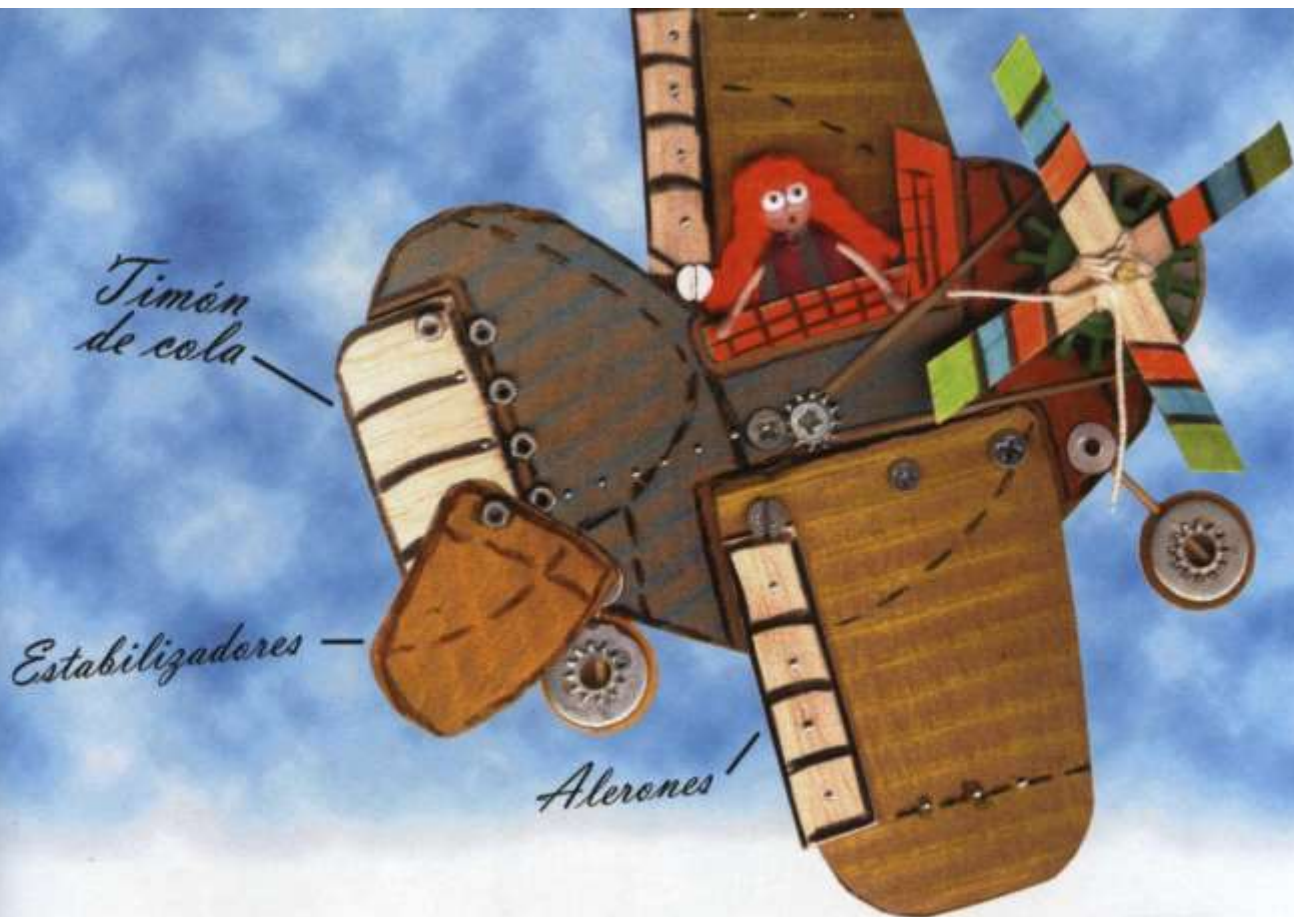


Gráfico 1



Esta diferencia de velocidades hace que se genere mayor presión (empuje) en el lado donde la velocidad es más baja, haciendo que el ala, y por consiguiente el avión, se eleve. Se podría pensar que entre mayor sea el ángulo de elevación más rápido será el ascenso; pero en realidad, si este ángulo de ataque es demasiado grande, el flujo de aire se tornará desordenado (turbulento) y esto impedirá que el avión pueda volar correctamente (ver Gráfico 2).



Gráfico 2

El otro aspecto importante para el vuelo de un avión es la cantidad de aire que fluye entre las caras de sus alas. Aquí es importante

anotar que la presión del aire es mayor sobre el nivel del mar que en atmósferas altas; entonces si se quiere que un avión vuele a grandes alturas debe proveérsele de un sistema que le proporcione mayor impulso. Es por esto que en los inicios de la aviación los aparatos volaban muy bajo pues no se poseía la tecnología para darles suficiente velocidad. A medida que el hombre ha desarrollado formas de propulsión más eficientes se han logrado alturas de vuelo mucho mayores.

SISTEMAS DE PROPULSIÓN

Inicialmente la propulsión era suministrada por el trabajo humano; es decir el piloto salía corriendo para después planear sobre un precipicio. Después se diseñaron sistemas de hélices movidas mediante sistemas parecidos a una bicicleta. Cuando se desarrollaron motores con pistones (como el motor de un carro) a los cuales se le adaptaron hélices, se logró mayor velocidad y por tanto mayor altura, Wilbur y Orville Wright realizaron en 1903 el primer vuelo en un aparato con motor a gasolina y por ello se les considera fundadores de la aviación moderna. Finalmente, los motores a propulsión dieron a la aviación la posibilidad de recorrer grandes distancias en muy corto tiempo.



Construyamos un avión

En el complemento de esta revista encontrarás los materiales y las instrucciones para construir un modelo de avión; en este caso el sistema de propulsión será muscular (el brazo que lanza el avión). Los aviones como éste, que no poseen un sistema de propulsión propio y que sólo requieren un impulso inicial para despegar, se denominan planeadores.

Con este simple modelo podemos realizar varios experimentos:

- Lanza el modelo hacia el frente:
 - Suavemente.
 - Con fuerza.
- Repítelo lanzándolo hacia arriba. ¿Qué sucede?

Realiza los siguientes experimentos lanzando el avión siempre con la misma fuerza:

- Cambia la posición del contrapeso en el modelo (ver Gráfico 3) ¿Cómo vuela ahora?
- Varía el ángulo entre los planos de sustentación. ¿Cómo vuela ahora? (ver Gráfico 4A)

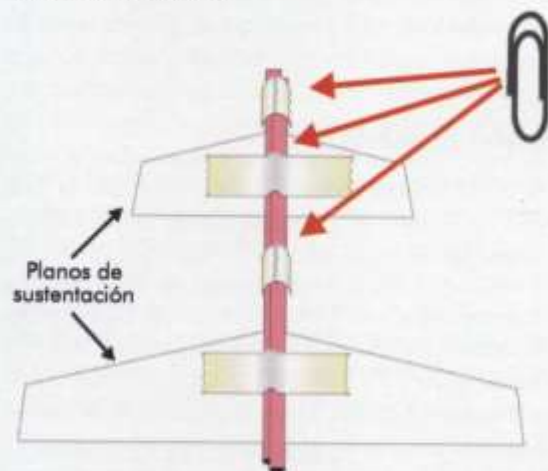


Gráfico 3



Gráfico 4A. Vista frontal del modelo

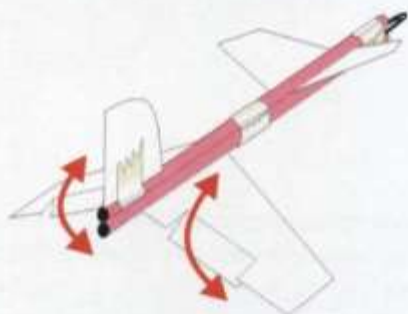


Gráfico 4B

- Cambia la posición de los alerones colocándolos:
 - Ambos arriba
 - Ambos abajo
 - Uno arriba y otro abajo

(Para más claridad observe el Gráfico 4B)

Notarás que cada pequeña variación que hagas, tanto en el modelo como en la forma de lanzarlo, influye en la forma como aquel planea en el aire; podrás jugar hasta encontrar cuál combinación hace volar mejor tu modelo.

- ¿Qué pasará si cambiamos el tamaño de las alas?
- ¿O si cambiamos su forma?
- Prueba usando más o menos cinta para pegar las partes de tu modelo. ¿Afectará esto su vuelo?



¡Divina Naturaleza!



Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias

* Teléfono : 3165413 * Telefax : 3165441

* Conmutador : 3165000 extensiones : 11852 a 11858

* Apartado Aéreo : 59541 de Bogotá D.C. - Colombia

* Correos electrónicos : mludus2@interred.net.co
mludus@yahoo.com



10 Años
1990-2000

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

<http://www.unesco.org.uy/red-pop/home.htm>

Secretaría Ejecutiva:

Museo de la Ciencia y el Juego

<http://www.ciencias.unal.edu.co/serpop>

Museolúdica

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

Revista N° 5 Vol.3 • Segundo semestre de 2000 ISSN 0124-695X



- La intercambiabilidad de medicamentos: un problema de calidad y no de precio •
 - Regionalidad de la divulgación X universalidad de la ciencia • Sobre recreación y museos •
 - Museos, cultura y educación • La formación del divulgador científico •
- La Red-POP: pasado y presente • Museos y escuelas: una sociedad que fructifica •

