

## Del Gabinete Científico al Aprendizaje Interactivo: el Museo Alfredo Dugès

Sara Eréndira Ramírez Moreno\*, Salvador Estrada\*\* y Gloria Eugenia Magaña-Cota\*

### RESUMEN

Se presenta un estudio que da cuenta de las estrategias con que un museo universitario de Ciencias Naturales, a la vez que busca divulgar la ciencia, responde al reto del paradigma “ver y tocar”. En el curso de este texto se evalúa el aprendizaje de una serie de acciones a través de la atracción al contacto humano. Las estrategias aplicadas parten del contenido de los programas escolares de enseñanza, y buscan su efectividad tras acercar al visitante a la ciencia por primera vez. De esta forma, las actividades permiten multiplicar el público, enriquecer su aprendizaje, aumentar su comprensión y valoración de los avances científicos y tecnológicos; asimismo, ofrecen experiencias que incentivan las labores científicas. En estas condiciones se perfila el reto por desarrollar otras actividades que permitan formar un público leal y permanente, cuyo gusto por las Ciencias Naturales y la ciencia en general sea sólido.

### ABSTRACT

A case study is presented which illustrates the strategies employed by a university sponsored natural science museum in meeting the challenge posed by the “hands-on” model in its efforts to bring scientific knowledge to the general public. The extent to which a series of actions are learned, assisted by the attraction that the opportunity to touch provides, is evaluated. The strategies employed are aligned to the general school curriculum and seek to be effective in attracting newcomers to the world of science. Such strategies provide for increased museum attendance, whilst enriching the learning process and enhancing the public’s understanding and appreciation of scientific and technological advances. They also offer a range of experiences to encourage involvement in scientific activity. Furthermore, we take a brief look at the challenge of developing activities aimed at creating a loyal and permanent public with a concrete interest in science in general and the natural sciences in particular.

Recibido: 28 de Mayo de 2008  
Aceptado: 28 de Agosto de 2008

### INTRODUCCIÓN

Son cada vez más amplios los sectores de la población que se familiarizan con diversas tecnologías; aunque, usualmente, no se tiene el conocimiento de cómo y por qué funcionan. Sin embargo, se utilizan como cajas negras. La tecnología para el esparcimiento permite interactuar dinámicamente con estos objetos, por lo que se tiende a la racionalidad de experimentación virtual. Esta experiencia, sin duda, contempla un contenido de aprendizaje; en este caso de tipo afectivo, dado que se trata de objetos cotidianos que proporcionan un placer sensorial, además del reto y la sensación de aventura.

#### Palabras clave:

Evaluación; Divulgación de la ciencia; Museo tradicional; Museo interactivo.

#### Keywords:

Evaluation; Popularization of science; Traditional museum; Interactive museum.

Pues bien, los museos interactivos aprovechan este principio para diseñar sus exhibiciones. Pero, ¿Qué sucede con los museos tradicionales basados en la exhibición de objetos? ¿Qué relación puede establecerse con una colección de objetos, actualmente inútiles y obsoletos, que demandan un gran esfuerzo de observación y reflexión para obtener información inteligible? La principal dificultad que enfrentan estos recintos para atraer a su público es colocar los objetos en un contexto de fácil comprensión, cuya presencia logre comunicarse con el visitante.

\* Museo de Historia Natural Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato. Lascuráin de Retana # 5 Centro C.P. 36000 Guanajuato, Gto. Teléfono /fax 73 2 0006 ext 1004 y 1005. Correos electrónicos: saraerendira@gmail.com y gloria1712@gmail.com.

\*\* Licenciatura en Gestión Empresarial, Departamento de Arte y Gestión, Campus Irapuato-Salamanca. Carretera Salamanca-Valle de Santiago km 3.5 + 1.8 Comunidad de Palo Blanco, Salamanca, Guanajuato. Tel. 01 464 647 9940 ext. 2346. Correo electrónico: salvador.estrada@gmail.com.

La trayectoria histórica de los museos muestra que las colecciones tienen un origen, una evolución y convocan a su público mediante el fomento de la curiosidad. Cualidad ésta que no es más que una percepción sensitiva-motriz, acompañada de procesos cognitivos de diversa intensidad.

Significa entonces que la oportunidad para mejorar la capacidad de atracción y aprendizaje en un museo tradicional, como es el caso de los museos de Historia Natural, reside en la gestión de un ambiente propicio donde se estimule la curiosidad y el aprendizaje afectivo.

Es importante señalar que estos museos presentan una característica importante: un contexto histórico. Factor del que, a diferencia de los museos interactivos, no se puede prescindir. La atención entonces de estos centros puede ser una clave para vincular la actividad científica con la cultural. Una adecuada interpretación del contexto histórico y social actual puede favorecer al encuentro de prácticas de divulgación efectivas, no sólo para el complemento de los sistemas de enseñanza formal, sino para el estímulo de vocaciones científicas; de tal suerte que mejore la actitud pública hacia la ciencia, en lo que toca a su discusión, legitimización y apoyo estratégico; en suma: facilita su contribución al desarrollo. Así, un problema, aparentemente pequeño, de disonancia cognitiva, puede alcanzar importantes consecuencias para el desarrollo de una región o país.

*¿Qué significación pueden tener un conjunto de acuarelas y especímenes disecados de acuerdo con la experiencia visual y tecnológica de los niños y jóvenes actuales?*

En el caso del Museo de Historia Natural Alfredo Dugès, gracias a un proyecto de Fondos Mixtos CONACYT-CONCYTEG, se proveyeron recursos para desarrollar un programa de divulgación de la ciencia. Con esta acción se pretende reforzar la educación escolarizada de las mismas. Este artículo presenta los resultados preliminares de una evaluación a dicho programa.

## EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL ALFREDO DUGÈS

Alfredo Dugès (1826, Montpellier, Francia-1910, Guanajuato, México) es reconocido como el padre de la Herpetología en México y uno de los pioneros en la sistematización científica en el campo de la Zoología. Perteneció a la Sociedad Mexicana de Historia Natural y a la Sociedad Científica Antonio Alzate, donde publicó

la mayoría de sus artículos versados, principalmente, en Zoología, ciencia en que describió 11 géneros y 19 especies de anfibios y reptiles.

El pensamiento de Dugès tiene sus raíces en las tesis del positivismo; en el desarrollo de sus reflexiones, asimismo, fue crítico de las bases de la doctrina darwinista. Su trabajo, realizado principalmente en Guanajuato, comprendió diversas disciplinas biológicas. En los ámbitos nacional e internacional obtuvo reconocimientos por sus aportaciones. Hay que destacar que elaboró una serie de acuarelas; mismas que utilizó como material didáctico en sus cátedras y que le sirvieron para ilustrar los diversos trabajos que publicó. El mérito de su gran calidad plástica le otorgó ser Socio Corresponsal de la Sociedad Jalisciense de Bellas Artes de Guadalajara (Beltrán *et al.*, 1990, p. 19-25).

El Museo de Historia Natural Alfredo Dugès pertenece a la Universidad de Guanajuato. A semejanza de otros museos, éste tiene su origen en el gabinete científico del personaje estudioso de las ciencias naturales, especialmente Botánica y Zoología. Esta colección de especímenes se formó con piezas traídas de Europa y de la región guanajuatense. Su utilidad radicaba en que permitía investigar sobre una realidad geográfica inexplorada, en virtud de que sirvió para clasificar especies endémicas, además de ilustrar principios de Taxidermia y Conservación en las clases de Zoología y Botánica en el Colegio del Estado.

A partir de 1920, a este gabinete se denomina Museo. El acervo se constituyó a partir de la colección de plantas, animales, acuarelas y notas del médico Alfredo Dugès; a este patrimonio se sumó la colección de aves del maestro Vicente Fernández Rodríguez. Hay que recordar que el Museo siempre ha estado bajo la tutela de la principal institución de Educación Superior del Estado (anteriormente Colegio del Estado, actualmente Universidad de Guanajuato, de acuerdo con el modelo de desarrollo histórico de la Educación Superior en México). Esta colección ha sobrevivido en el curso de diversas administraciones. Tal circunstancia ha implicado múltiples mudanzas, a más de descuido y abandono en distintas épocas. A partir del mes de mayo de 1999 se encuentra en su ubicación actual: la planta baja del edificio central de la Universidad, en la zona Centro de la ciudad de Guanajuato.

El acervo está compuesto por más de 6 000 ejemplares; tan sólo 480 especímenes de mamíferos, para dar un ejemplo (Magaña-Cota, 2006, Magaña y Polaco, 2007); en lo que respecta a las piezas plásticas, se conservan 227 acuarelas. Comparativamente con otros gabinetes en México, la colección es una de las

mejores conservadas de mediados del siglo XIX. Se tiene constancia que la mayoría de las colecciones se perdieron, o se conservan parcialmente como la que dio origen al Museo Nacional de Historia Natural de la Ciudad de México (Navarro y Llorente 1994, 229-257). Contiene ejemplares *tipo* —a partir de los cuales se describe una nueva especie—, algunos extintos o en peligro de extinción; otros que no se encuentran en ninguna otra colección en el país. Por estas razones se considera este acervo el primero en importancia nacional, con respecto a ejemplares *tipo*; y el tercero en relación con la riqueza de especies conservadas (Flores-Villela y Hernández 1992). Para ilustrar este punto, basta mencionar que se cuenta con ejemplares únicos, que sólo pueden observarse aquí, como el ornitorrinco; animales en peligro de extinción, como el kiwi australiano, y animales extintos, como la paloma viajera y el carpintero imperial.

Los objetivos fundacionales del recinto no quedan muy claramente expresados. Podemos establecer que se trataba de preservar la herencia artística y científica del doctor Dugès, y, en su caso, ilustrar algunos principios prácticos de Taxidermia a los alumnos del Colegio del Estado. Tampoco se puede establecer a partir de qué momento se adoptaron los propósitos de divulgación.

No existe en la ciudad de Guanajuato una oferta comparable en cuanto a la divulgación; por lo que al Museo respecta no sólo se ha orientado a la divulgación de las Ciencias Naturales, sino de la ciencia en general y sus aplicaciones. En otras palabras: tiene una orientación educativa, similar a la atribuida a museos de ciencias y técnicas. Sin embargo, una diferencia que debe subrayarse, en relación con otros museos de Ciencias Naturales cuya misión es la investigación sistemática, estriba en que la investigación se realiza de manera esporádica; lo cual se explica en parte porque el Museo no está adscrito a un organismo de investigación; incluso, la misma Universidad no le ha reforzado con alguna actividad académica del sistema de Enseñanza Superior formal, como sería creación de una Licenciatura en Biología.

En la actualidad el Museo se encuentra adscrito a la Dirección General de Extensión Universitaria. Como es sabido por norma, la función principal de ésta es la extensión de la cultura, en todas sus expresiones, hacia las poblaciones de los lugares donde se asientan instalaciones de la misma Universidad. En consecuencia, la principal tarea del Museo se encuentra en el plano de la divulgación; en particular, en la enseñanza no formal y complementaria de la ciencia, en los estratos inferiores a la Educación Superior. Su

ubicación estratégica en otros órdenes, demandaría una seria reflexión sobre el potencial real de generar labores de investigaciones, con base, no sólo en los méritos de su acervo —ya que, por las evidencias, es uno de los más completos en Herpetología—, sino en su capacidad de dotar de estructuras para programa de investigación, con ramificaciones en la formación de Posgrado y Licenciatura, un requisito casi obligado en México; además habría cabida para personal prestigioso —de contar, obviamente, con recursos y espacios suficientes y adecuados—. Incluso, podría conformarse un centro de documentación constantemente actualizado.

El Museo Dugès se sitúa en la planta baja del edificio central de la Universidad, en unos de los costados de lo que fue el patio tradicional de una casona que data de 1747. Ocupa un área total de 585 metros cuadrados. Cuenta con cuatro salas de exhibición, un salón de usos múltiples, una tienda, oficinas, un espacio para resguardo de la colección, sanitarios y espacio para talleres. Disposición con la que contaba el Museo hasta el momento de la redacción de este trabajo, del cual trata el presente artículo: actualmente se encuentran en remodelación las salas de exhibición, y los espacios de servicio del museo.

#### Las cuatro salas de exhibición

La primera de ellas ofrece un sentido histórico y de contexto, pues ubica al visitante en el gabinete del doctor Dugès en el seno siglo XIX. Otro propósito concierne a la ilustración de la técnica y de los útiles de la Taxidermia. La siguiente galería exhibe ejemplares que representan la gran variedad de especies con que cuenta la colección. Es una muestra, inclusive, de la diversidad biológica. El orden en que se encuentran también representa lo que se denomina en Biología: orden filogenético (por afinidad evolutiva). Esta disposición ésta que va de los seres multicelulares, más sencillos —como esponjas, medusas y anémonas—, hasta los vertebrados que parten con los peces, anfibios, reptiles, aves, hasta llegar a los mamíferos. Un tercer espacio es el destinado a exhibiciones temporales, cuyos contenidos se relacionan con las Ciencias Naturales. La cuarta sala es una muestra de la biodiversidad. En ella se exhiben animales de los diferentes grupos zoológicos de talla mediana. Actualmente, se define un plan global de museografía para encontrar más atractivas las salas y mover más el acervo, pues, sólo se ha exhibido el diez por ciento. La idea es que la exposición de los especímenes cumpla su función informativa junto con la relacionada a la investigación.

Debido al valor científico y artístico de las acuarelas del doctor Dugès, se han realizado dos proyectos de investigación. El primero de ellos consistió en un registro *colorimétrico* de las piezas. El resultado obtenido fue un banco de datos con las variables de cada una de las acuarelas. El segundo proyecto tuvo como objetivo optimizar la conservación. La investigación fue de carácter multidisciplinario con la participación de especialistas en Biología, Historia de la Ilustración Científica y de la Conservación de Bienes Culturales (Barroso García y Magaña Cota, 2007).

Para iniciar al público en cuestiones fundamentales de la ciencia, tanto como en sus progresos, descubrimientos e investigaciones recientes, el Museo organiza charlas con los propios investigadores de la Universidad. No cualquier profesor e investigador se involucra en estas labores; el propósito consiste en desmitificar la ciencia y estimular la vocación entre los jóvenes. En los sistemas de incentivos vigentes de la carrera académica en las universidades del país, esta actividad tiene menor puntuación que otras relacionadas con la actividad académica científica entre los pares.

#### DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO

El programa educativo para los alumnos de Educación Básica, Media Básica y Media Superior está orientado a reforzar los conocimientos de Ciencias Naturales y de ciencia, en general, (Magaña-Cota *et al.*, 2003). Durante 2003, estos niveles educativos recibieron apoyo monetario de los Fondos Mixtos, Fondos de Fomento a la investigación científica y tecnológica, cofinanciados por el gobierno federal, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y los gobiernos de las entidades federativas de México. El suministro tuvo como propósito apoyar proyectos de investigación, infraestructura, divulgación y fomento tecnológico. También reforzó acciones de divulgación a través de la obtención de productos de comunicación para medios masivos; esto comprendió el desarrollo de un aprendizaje informal, cuyo fruto se obtuvo en ciclos de charlas, talleres, visitas guiadas, exposiciones itinerantes y capacitación de monitores (Ramírez-Moreno y Magaña-Cota, 2007).

Estas actividades no sólo tienden a reforzar el programa escolar, sino que contribuyen a esclarecer el proceso de adquisición de conocimientos científicos en ambientes no formales; al mismo tiempo proporcionan elementos relativos a la inducción de vocaciones científicas, además de transformar la actitud del público hacia la ciencia.

El proyecto parte del acervo del Museo y dispone de los siguientes procesos técnicos: museografía, ta-

lles, charlas y exposiciones itinerantes. Este proyecto no está orientado al público lego, en general, sino a estudiantes, por lo que el diseño atendió los siguientes criterios:

1. Perseguir un objeto educacional.
2. Proporcionar información científica y cultural.
3. Traducir el lenguaje especializado en lenguaje sencillo.
4. Reconocer individuos con diferentes necesidades de conocimiento.

Estas demandas particulares de conocimiento están determinadas en función del contexto. Este saber influye en el modo en que el conocimiento se experimenta por diversos individuos. Así resulta relevante preguntarse: ¿Cómo se vive la actividad científica en los entornos próximos (universidad, ciudad y estado de Guanajuato)? ¿Quiénes participan, qué intereses persiguen, cuál es su responsabilidad social? ¿Qué mecanismos de financiamiento y organización existen? ¿Cuáles son los incentivos a la divulgación? Las respuestas posibles rebasan la intención de este artículo; sin embargo, la siguiente sección hace un somero análisis.

#### EL CONTEXTO: LA CIUDAD DE GUANAJUATO

La ciudad de Guanajuato es la ciudad capital del Estado del mismo nombre. Se ubica en la región centro poniente del país y dista de la ciudad de México unos 370 kilómetros. Históricamente, fue el centro minero de plata más importante en la Nueva España. Posteriormente, su alta dependencia en este recurso detonó múltiples migraciones, de acuerdo con el auge o declive de sus minas. Su riqueza relativa provocó la filantropía, reflejada en la belleza arquitectónica de sus templos y la constitución del Colegio del Estado, además de inducir una economía comercial y de servicios, públicos y privados, en atención a las actividades mineras (por ejemplo: avíos, hospitales, casa de moneda, almacenes, corrales de comedia). Fue la cuna del movimiento de Independencia y su territorio ha atestado diversos acontecimientos históricos de trascendencia nacional. Desde los inicios de México, como país, y Guanajuato, como estado, la ciudad ha sido sede de los poderes (Ejecutivo, Legislativo y Judicial).

La vida cultural de esta urbe ha estado marcada por el devenir del Colegio del Estado (ahora Universidad de Guanajuato) y la inmigración de hombres ilustres. Un ejemplo lo advertimos en el caso del médico y naturalista francés Alfred Dugès. Durante el siglo XX

y tras la Revolución (1910-1917), con el impulso a la cultura nacional, diversos intelectuales (nacionales e inmigrantes) tuvieron contactos efímeros con la ciudad de Guanajuato, a través de charlas y conferencias que exponían y dictaban a lo largo del territorio nacional. Sin embargo, el mayor impulso de la cultura, en general, y de la ciencia, en particular, provino del cambio institucional de Colegio en Universidad. Esta última, con su nuevo rango, propició desde su inicio (1945) el desarrollo de las Artes —la música, la plástica y el teatro— y, con el tiempo, por medio de la creación de institutos de investigación científica y tecnológicas, el de la ciencia y la tecnología.

Durante los años setenta y ochenta, con las políticas de descentralización, se promovió el establecimiento de diversas instituciones científicas y equipos de investigación en el Estado y la ciudad. Con el apoyo de los gobiernos estatal y federal, la comunidad científica creció y se organizó para ganar espacios políticos. Contribuyó también al diseño de éstos. Con la alternancia política los propósitos de esta grey se institucionalizaron, al punto de encontrar apoyos para la actividad científica; primero con la creación de una subsecretaría, después con la de un organismo paraestatal.

En esta trayectoria, la Universidad de Guanajuato ha jugado un papel relevante, puesto que los principales portavoces, artífices y agentes de este “empoderamiento” han sido de extracción universitaria. Se trata de una generación de científicos, nacidos entre las décadas de los cuarenta y cincuenta. Ellos, después de estudiar sus carreras profesionales en la Universidad de Guanajuato, aprovecharon los programas patrocinados por el gobierno federal para realizar posgrados en el extranjero; y, una vez repatriados, volcaron sus conocimientos académicos en el *alma máter* que les dio sustento.

La agenda de estos científicos ha estado centrada en la obtención de fondos para la investigación. Sin embargo, en estas gestiones la divulgación ha quedado rezagada, aunque cada uno de estos profesionistas estén comprometidos con su quehacer. También, institucionalmente, al interior de la Universidad, al igual que el resto de las universidades del país, se refleja esta tendencia: la promoción de la investigación está asociada al desarrollo de los posgrados y la tarea de divulgación. Aquí la divulgación, tiene que ver con la educación científica de la población y su complemento con el sistema de enseñanza formal, y no en un sentido amplio, puesto que la Dirección de Investigación y Posgrados atiende la comunicación científica con el apoyo de foros y la publicación de una revista académica. En lo que se refiere a la difusión de la ciencia,

la Universidad de Guanajuato cuenta desde hace más de 15 años con la revista *Acta Universitaria* (Vargas y Anaya, 2000). En realidad, la divulgación carece de peso en estas agendas, tanto más cuanto que está delegada a los servicios de la Extensión (Ramírez-Moreno y Magaña-Cota 2007).

Para la mayoría de la población esta historia, probablemente, sea desconocida. También es probable que ese conglomerado humano tenga a la ciencia y a la tecnología como cuestiones lejanas de su acontecer diario; quizás no imagine que la existencia de esos dominios pudiera tener cierta incidencia en su calidad de vida y bienestar. De un somero análisis de indicadores que reflejan esta situación, se observa que una buena parte de la población de la ciudad de Guanajuato no se encuentra en condiciones de pobreza extrema: la mayoría de las viviendas cuentan con los servicios básicos; aunque la mitad de la población padece de servicios urbanos limitados. Así, la situación manifiesta es mejor, en comparación con los habitantes del Estado y del país en su conjunto. En todos estos niveles se tiene, en promedio, una expectativa de vida aceptable: acceso a un conjunto de bienes que reflejan avance tecnológico, tales como el televisor y el teléfono (Tabla 1).

Tabla 1.  
Indicadores del contexto del Museo Alfredo Dugès.

| Estadísticas básicas            | México     | Estado de Guanajuato | Municipio de Guanajuato |
|---------------------------------|------------|----------------------|-------------------------|
| <b>Socio-demografía</b>         |            |                      |                         |
| Población                       | 97,483,412 | 4,663,032            | 141,196                 |
| Población urbana                | 70%        | 67%                  | 53%                     |
| Ingreso per cápita (US)         | 8,185      | 6,010                | 8,444                   |
| PEA                             | 35%        | 32%                  | 34%                     |
| Hasta 1 salario mínimo (4 US)   | 20%        | 16%                  | 13%                     |
| Expectativa de vida             | 74.6       | 74.5                 | n.d.                    |
| Índice de desarrollo humano     | 0.79       | 0.76                 | 0.80                    |
| <b>Servicios en la vivienda</b> |            |                      |                         |
| Agua, drenaje, electricidad     | 70%        | 72%                  | 77%                     |
| Teléfono                        | 36%        | 30%                  | 37%                     |
| Televisor                       | 84%        | 90%                  | 91%                     |
| <b>Educación</b>                |            |                      |                         |
| Analfabetismo                   | 9%         | 12%                  | 7%                      |
| Escolaridad promedio            | 7.5        | 6                    | 8                       |
| Educación superior              | 12%        | 7%                   | 15%                     |

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, CONAPO y anexo del Sexto Informe de Gobierno 2006.

En cuanto a educación también la situación comparativa es superior con respecto de la entidad federativa y de la nación: en el municipio de Guanajuato es menor el índice de analfabetismo, se tiene acceso a un mayor número de años de escolaridad y se tiene una mejor cobertura en Educación Superior.

Puede concluirse que la calidad de vida en el municipio es superior; por lo que habría un mejor ambiente y actitud pública frente a la ciencia y las actividades de divulgación. Desde luego, esta tesis tendría que validarse estadísticamente con alguna encuesta; pero parece razonable que la población, con una mejor situación, tenga demandas más sofisticadas que se reflejen en sus expectativas al progreso con respecto de la educación y la contribución de la ciencia y tecnología.

Con respecto a la divulgación, durante los últimos diez años ha habido diversos programas de apoyo. *La valija científica* era una iniciativa del Centro Interactivo de Ciencias Explora —ubicado en la ciudad de León— para llevar exposiciones itinerantes a diversos municipios. En el mismo sentido, dentro del proyecto *Descubriendo la Ciencia con los niños* (de la Secretaría de Educación de Guanajuato) se organizaban charlas entre científicos con un público de niños y jóvenes en los distintos municipios del Estado. Los estudiosos perseguían estimular las incipientes vocaciones científicas.

En este terreno, la Universidad, en una primera fase, y el Consejo de Ciencia y Tecnología llevan promoviendo, durante muchos años en el transcurso del verano, las estancias de jóvenes “pasantes”, con equipos de investigación. La estancia se ha extendido también para maestros de Educación Media Superior. Este programa que lleva por nombre “El verano de la inves-

tigación científica”, se desarrolla en la Universidad de Guanajuato, de la misma suerte que en el resto de las universidades del país. También se ha formulado un programa para mejorar el entrenamiento de los profesores en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales —programa coordinado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato—, en el que participan profesores e investigadores de la Universidad de Guanajuato. Por su parte, las Olimpiadas del Conocimiento son un programa de la Secretaría de Educación Pública de alcance nacional. El proyecto del Museo Dugès se diferencia de las anteriores iniciativas en que busca promover el aprendizaje informal para consolidar el conocimiento científico en la educación formal.

En la actualidad, existen alrededor de 20 museos en la ciudad de Guanajuato (Tabla 2). La mayoría de estos recintos son de índole artístico e histórico. El Museo Dugès es el único de Historia Natural. Hasta el 2003 tenía una afluencia de entre 2 000 y 3 200 visitantes al año; sin embargo, con la aplicación de recursos financieros al programa educativo, este número se incrementó de 5 000 a 7 500 visitantes anuales. Con respecto al número de visitantes registrados en la oferta museística de la ciudad, el museo capta el 1%; en lo relativo a la oferta de la Universidad, atrae al 6%

Tabla 2.  
Oferta museística de la ciudad de Guanajuato (2007)

| Museos  | Propiedad | Fundación | Orientación                  | Visitantes |
|---|-----------|-----------|------------------------------|------------|
| Museo de Mineralogía.   | UG        | n.d.      | ciencia                      | n.d.       |
| Museo Iconográfico del Quijote  | A.C.      | 1987      | arte                         | 51,747     |
| Museo Regional de Guanajuato “Alhóndiga de Granaditas”  | INAH      | 1958      | historia, arqueología y arte | 240,777    |
| Museo de Historia Natural Alfredo Dugès   | UG        | 1941      | ciencia                      | 4,926      |
| Pinacoteca del Templo de La Compañía  | A.C.      | 1993      | arte                         | n.d.       |
| Casa Museo Gene Byron   | A.C.      | n.d.      | arte                         | n.d.       |
| Museo del Pueblo  | IEC       | 1979      | historia y arte popular      | 14,605     |
| Museo de las Momias   | DMC       | n.d.      | cultura popular              | n.d.       |
| Museo Casa Diego Rivera   | IEC       | 1974      | arte                         | 60,114     |
| Museo de Arte Olga Costa-José Chávez Morado   | IEC       | 1993      | arte                         | 730        |
| Museo Casa de las Leyendas  | A.C.      | n.d.      | cultura popular              | n.d.       |
| Museo ExHacienda San Gabriel de Barrera   | GEG       | 1979      | historia y arte popular      | n.d.       |
| Museo Dieguino de San Pedro de Alcántara  | DMC       | n.d.      | historia                     | n.d.       |
| Galería Mariana de la Basílica Colegiata de Nuestra Señora de Guanajuato  | A.C.      | n.d.      | arte                         | n.d.       |
| Galerías universitarias (Galería Tomás Chávez Morado, Salas: Hermenegildo Bustos, Jesús Gallardo, Polivante y El Atrio) | UG        | n.d.      | arte                         | 71,222     |

Donde UG=Universidad de Guanajuato, A.C.=Asociación Civil, INAH= Instituto Nacional de Antropología e Historia, IEC=Instituto Estatal de la Cultura, DMC= Dirección municipal de Cultura, GEG=Gobierno del Estado de Gto.

Fuente: Elaboración propia con base a una búsqueda en Internet, Sexto Informe de Gobierno 2005-2006, Unidad de Acceso a la Información Pública del Gobierno del Estado de Guanajuato y Dirección General de Extensión-Universidad de Guanajuato.

de los visitantes. La mayoría de sus visitantes son habitantes de la ciudad, estudiantes y unos cuantos turistas. El costo de la entrada al Museo es de 7 pesos; aproximadamente 70 centavos de dólar. Niños, ancianos y estudiantes tienen una tarifa diferenciada de 2 pesos o 20 centavos de dólar.

## EL DISEÑO DE LAS ESTRATEGIAS

¿Qué puede hacer la divulgación para favorecer el aprendizaje de la ciencia? De acuerdo con diversos expertos (Martínez, 1997; Pérez Tamayo, 1997), no sólo se trata de ofrecer información, sino de desarrollar capacidades de observación de lo cotidiano, imaginación de mundos posibles:

- 1) Aceptación del desafío de la duda y la incertidumbre, sentimiento de recompensa por seguir un comportamiento racional.
- 2) Dar la batalla frente a conocimientos e informaciones banales, superficiales, efímeras e innecesarias, esquemas mágicos y explicaciones sobrenaturales.
- 3) Impactar en el desarrollo sostenible, el bienestar y calidad de vida, la conservación del medio ambiente, fortalecimiento de la cultura nacional y la transmisión de valores éticos.
- 4) Contribuir a una educación objetiva, creativa, participativa, independiente, imparcial y plural.

La lista podría extenderse, pero de lo que trata es que la divulgación sea una actividad sociocultural, alimentada de esfuerzos sostenidos, tanto financieros como organizativos. Los modernos museos o, si se prefiere, los centros de ciencias, son una manifestación concreta de este hecho.

Su diseño obedece a ciertos principios, tales como descubrir lo cotidiano mediante el conocimiento empírico y la perspicacia; introducir actividades de experimentación y soluciones técnicas a los problemas. Y ¿Qué debe hacerse con los museos tradicionales? ¿Deben renovarse o morir? ¿Se pueden reconvertir? Para reflexionar sobre estas cuestiones se presenta la tabla 3 que recoge las principales diferencias con los museos interactivos.

Tabla 3.  
Diferencias y similitudes entre museos interactivos *versus* tradicionales.

| Museos Interactivos   | Museos Tradicionales                          |
|---|---|
| <b>Diferencias</b>  |   |
| Interrelación multisensorial con los objetos                            | Interrelación visual con los objetos          |
| Virtualidad   | Realidad                                      |
| Cercanía y tangibilidad   | Lejanía e intangibilidad                      |
| Seguridad en la manipulación  | Peligrosidad por manipulación                 |
| Entretenimiento y aprendizaje (indirecto)                               | Educación y aprendizaje (directo e indirecto) |
| Acervo de ideas (ilustrar principios básicos)                           | Acervo de cosas (patrimonio tangible)         |
| Busca sorpresas   | Busca patrones                                |
| Invita a la aventura  | Invita a la reflexión                         |
| Hechos cotidianos   | Hechos históricos                             |
| Sin perspectiva histórica   | Alto contenido histórico                      |
| Sin contexto socio-cultural   | Enmarca contexto socio-cultural               |
| Se asocia al aprendizaje informal                                       | Se asocia a la enseñanza tradicional          |
| Función clave: el diseño  | Función clave: la conservación                |
| Pueden perseguir el lucro   | No persiguen el lucro                         |
| <b>Similitudes</b>  |   |
| Posibilitan el cuestionamiento y la discusión                           |   |
| Promueven aspectos y eventos educacionales paralelos a las exposiciones |   |

Fuente: Elaboración propia con base en Martínez y Flores 1997.

Hay condiciones en los museos tradicionales que no son fácilmente alterables. Por ejemplo: el museo es un depósito de objetos recolectados del mundo natural (Halstead, 1978), si bien se podría sustituir el patrimonio por una reproducción fiel, de un material inanimado o virtual, la interrelación seguiría dándose visualmente, aun cuando cuestiones como la lejanía, la manipulación y la seguridad podrían subsanarse. Además, es posible que con estos materiales se sorprenda al visitante en sus primeras representaciones, pero después la exhibición podría volverse predecible y aburrida.

La reflexión y el ordenamiento requieren de un pensamiento lógico y ordenado, mientras que la aventura implica alto grado de incertidumbre y caos. El contenido histórico puede provocar rechazo, pero la cotidianidad puede conducir a un desecho inmediato. Las funciones clave en los interactivos son el diseño y en los tradicionales la conservación, por ello no son intercambiables entre ambos tipos de museos pero sí complementarias.

La elaboración de un contexto que facilite al visitante la comprensión y la comunicación, el diseño es muy importante. Difícilmente un museo tradicional puede contemplarse como negocio; más bien tiene carácter de bien público, en el cual el gobierno invierte para mantener un patrimonio común del que todos pueden disfrutar; mientras que el museo interactivo, en su calidad de espectáculo o entretenimiento, genera una demanda,

de cuyos diseños sofisticados el público está dispuesto a pagar por dejarse sorprender. Lo que comparten ambos tipos de museos es la *externalidad* de la reputación, en cuanto a la sede de las instalaciones.

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EJERCIDAS

El programa de actividades se realizó tomando en cuenta los objetivos planteados tales como aumentar la comprensión y valoración pública de los avances científicos y tecnológicos, así como tomar conciencia del uso cotidiano que hacemos de la ciencia y la tecnología en nuestra vida diaria.

Estas actividades se consideran de estrategia personalizada porque se dan de manera grupal o individual, en colectivos reducidos que participan en las diferentes actividades de divulgación. A continuación, se presenta una lista donde se describe cada actividad:

*Visita guiada:* para dar a conocer la colección del Museo, se realizó un documento tomando como base las visitas guiadas, en las que se explica por salas, las reglas del Museo, la historia de la colección así como la de los gabinetes y museos de Historia Natural; las preguntas más frecuentes que formulan los visitantes y un pequeño glosario de términos.

*Talleres:* están dirigidos, principalmente, a estudiantes de Enseñanza Básica, donde por medio de diferentes actividades se realizan a su vez actividades de divulgación. Se han desarrollado seis talleres sobre diferentes temas de las Ciencias Naturales: clasificación y taxonomía, los volcanes, los mamíferos, la célula, los insectos, árboles y plantas. En estos talleres de carácter recreativo se ejecutan, a la vez, actividades de investigación.

El Museo cuenta con poco personal (dos personas técnicas y dos de staff de apoyo), por lo que los servicios educativos corren a cargo de los becarios de los diferentes proyectos del Museo; por ello fue necesario buscar como alternativa la capacitación de estudiantes de nivel Medio Superior que estuvieran interesados en las Ciencias Naturales. Para seleccionarlos se tomó en cuenta a aquéllos que participaron más de cinco veces en las charlas de divulgación, amén de sus deseos de colaborar, toda vez que los monitores no reciben un sueldo. Se consideró que era mejor capacitar a jóvenes que, por su edad, se identificaran con otros y que pudieran asistir sin problemas a las exposiciones itinerantes en las comunidades.

*Capacitación de monitores:* para el cumplimiento de la capacitación fue necesario, previamente, la elab-

oración de un manual destinado a los monitores. En éste se dan algunas sugerencias para la visita guiada, el trabajo en los talleres, la exposición itinerante, las normas generales del Museo, primeros auxilios, etc. Con este manual se pretende dar una herramienta a los monitores (en su mayoría profesores y estudiantes de Bachillerato) del Museo.

*Charlas de divulgación:* evento que tiene como objetivo principal acercar las ciencias a los jóvenes a través de charlas impartidas por académicos e investigadores de diferentes universidades e institutos de investigación, con enfoques interdisciplinarios, sobre diferentes tópicos de las ciencias. Las pláticas se dividieron por semestres, a cuyo término se hará una memoria digital.

En el análisis de las estrategias encontramos que su diseño incorpora ciertas condiciones cerradas, esto es, que no se pueden alterar. Por ejemplo, para tener un contexto sociocultural común, las actividades son complementarias a los contenidos vistos en la escuela. Otro ejemplo se da a través de las articulaciones entre las salas y mediante las visitas guiadas; los visitantes no dispersan su atención y son inducidos a un pensamiento estructurado que facilita la reflexión; o sea, la gama de comportamientos se reduce a la audición y la observación —lo cual induce a un tipo de aprendizaje más creativo—. De acuerdo con la taxonomía de Mc Carthy (1980) sobre los modos de este aprendizaje el modo llamado imaginativo, puede ajustarse a la propuesta de la administración gerencial del conocimiento en las organizaciones.

Al momento de las visitas en grupo, los estudiantes están sujetos a una experiencia colectiva, tanto con sus amigos y compañeros, como con los propios colaboradores del Museo que por igual participan de las visitas guiadas y de los talleres. Incluso es posible que los monitores externos realicen mejor una labor de mediación más efectiva, tanto por la semejanza de edades como por la escasa distancia cognitiva que los separa entre sí.

Tanto los talleres, las charlas y las visitas guiadas permiten la discusión y el cuestionamiento; esto es, descartan la información pasiva y fomentan la exploración cognitiva. En lo posible, tratan de generar un ambiente cálido y amistoso que favorezca el libre intercambio de ideas. Finalmente, los talleres permiten construir el conocimiento (re)descubierto y aplicarlo a condiciones específicas.

Como se puede notar, las soluciones propuestas no son sofisticadas sino que toman en considera-



ción un contexto donde las partes están dispuestas a involucrarse y comprometerse con las actividades de divulgación. Dado que no puede experimentar directamente con los objetos presentados, entonces se organizan talleres, exposiciones itinerantes, charlas; en otras palabras, actividades intensivas en comunicación que estimulan la interacción y enfatizan la fórmula: *aprender haciendo*. Otra cuestión que creemos favorece la interacción, es la pequeña dimensión del Museo, lo cual permite una proximidad física y afectiva mayor entre los guías y el público.

### EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS

Para que se dé el aprendizaje es necesario vivir la experiencia. Se necesita hacer y realizar: más que *escuchar* un discurso específico. De ahí que los museos sean vistos como un complemento al aprendizaje no formal. Se entiende como enseñanza no formal la que contribuye a la formación de los individuos pero *no tiene ningún valor curricular*.

Esta instrucción posee algunas características: que es voluntaria, no estructurada, la comunicación se basa más en el empleo de objetos y ayudas visuales, está dirigida por el que aprende, es cercana a la realidad, estimula la interacción social, no tiene certificación o reconocimiento oficial, guarda una motivación intrínseca, es permanente y puede adquirirse a lo largo de la vida. Estas características de la educación no formal son sólo algunas; la tendencia actual va hacia su utilización en la enseñanza formal o viceversa. Cuando la visita a un museo o la participación en un taller es impuesta, la actividad se vuelve rígida y obligatoria. La educación no formal es la propia de los museos.

Los museos tienen un amplio espectro de visitantes y, dado que son sitios complementarios de aprendizaje, se plantea cómo se podría dar la enseñanza no formal durante las visitas cortas, independientes y en la mayoría de los casos voluntarias. El soporte teórico para el aprendizaje en los museos está en el constructivismo.

Esta teoría argumenta que, tanto el conocimiento como la manera de obtenerlo, depende de la mente del educando o aprendiz. Los educandos construyen conocimientos mientras aprenden: ellos no suman nuevos hechos a los ya conocidos, aunque sí los reorganizan de manera racional acorde con sus conocimientos y experiencias previas. De aquí que esas ideas, hechos y circunstancias, sean comprendidos y asimilados significativamente durante su interiorización.

El aprendizaje significativo tiene sentido, por cuanto responde a algún objetivo. Se distingue, entonces, un proceso de aprendizaje y un resultado significativo; es decir, el sujeto utiliza una estrategia conveniente para lograr un conocimiento significativo. El constructivismo argumenta que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el foco necesita estar en quien aprende, no en el objeto de aprendizaje. Para los museos esto significa que es en el visitante en quien se debe focalizar el diseño de los materiales contenidos en las exhibiciones.

De acuerdo con la psicología constructivista, se aprende por la interacción con el ambiente y, con mayor intensidad, por la acción que por la observación pasiva. Para propiciar el aprendizaje, entonces, los museos deben poner especial cuidado en generar un ambiente favorable —que la gente se sienta cómoda, participe e interactúe— donde se propicie el cuestionamiento y no la información cerrada.

Hasta ahora los ejercicios de evaluación del aprendizaje en museos de ciencia en el mundo, pese a no tener un ambiente controlado por la dificultad de dar seguimiento a los visitantes, han brindado evidencia sobre el aprendizaje afectivo, desconociendo a su vez el nivel de penetración del aprendizaje cognitivo: seguimos sin saber qué es lo que se aprende, de qué forma y por qué la gente sostiene sus creencias pseudocientíficas (Cualton, 1998).

En esta investigación el aprendizaje se mide a través de la autoevaluación; en el entendido de que el diseño del programa educativo del Museo es complementario de los contenidos de la enseñanza formal; de lo cual, se presume, se adquiere mínima información, suficiente para contextualizar la vivencia (aspecto afectivo), sintetizar conocimientos y aplicarlos en los talleres (aspecto cognitivo).

#### Metodología de evaluación

La evidencia empírica proviene de dos instrumentos de corte cualitativo: encuestas y cuestionarios. Los instrumentos se dirigieron a los participantes en las actividades de divulgación, a saber: visita guiada, talleres, charlas, capacitación de monitores y exposición itinerante.

En cuanto a sus contenidos, las encuestas fueron diferentes para las charlas y el resto de las actividades. La encuesta orientada a las charlas intenta recoger la valoración de los asistentes sobre el expositor, los temas, las instalaciones y su propio aprendizaje; mientras que el instrumento dirigido al resto de las

actividades tiene propósitos múltiples. En primer término busca definir un perfil del asistente; acto seguido, busca la valoración global de su experiencia vivencial en el museo, junto con la percepción de cada una de sus actividades.

En el caso particular de la participación en los talleres, también se pidió valorar las características (por ejemplo: tema, objetivos, explicación, duración y materiales). Una breve síntesis de las encuestas se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4.  
Encuesta sobre valoración de las actividades de divulgación del Museo Dugès.

| Ítem                    | Tipo de variable | VARIABLES TIPO  |
|-------------------------|------------------|---|
| Datos Generales         | Dicotómica       | Género  |
|                         | Métrica          | Edad  |
|                         | Multinivel       | Ocupación   |
| Frecuencia de visitas   | Multinivel       | No. de visitas  |
| Museo                   | Multinivel       | Calificación<br>(3 niveles: excelente, bueno y regular) |
|                         |                  | Calificación<br>(3 niveles: excelente, bueno y regular) |
| Actividades             | Multinivel       | Calificación<br>(3 niveles: excelente, bueno y regular) |
| • Visita guiada         |                  |   |
| • Talleres              |                  |   |
| • Charlas               |                  |   |
| • Capacitación          |                  |   |
| • Exposición itinerante |                  |   |

Tres variables operacionales permitieron segmentar a la población: el género, el autoaprendizaje y el interés. El caso del autoaprendizaje se refiere a un conjunto de acciones tendientes a valorar y medir el mismo aprendizaje: autoevaluación, expectativas y aporte de novedad. El tercer caso refiere el número de visitas como una variable *proxy* del interés mostrado; se considera que el nivel de interés es mayor cuando aumenta el número de visitas.

#### Perfil del visitante y valoración de la experiencia vivencial

En los estudios culturales hay diversas disciplinas sociales que han abordado el examen de los visitantes y su caracterización. Se destaca que la recepción, interpretación y apropiación de los bienes culturales está mediada por la tradición cultural de donde provienen los receptores (García García, Canclini, 1991).

Por otro lado, los estudios sobre visitantes de museos destacan que, para mejorar la estrategia de comunicación y reorientar las funciones, es necesario mantener el contacto continuo, así como responder preguntas y necesidades de los visitantes (Hooper Greenhill, 1994; Sánchez-Mora y Tagüeña, 2003).

¿Quién visita el museo? Nuestro estudio permitió dibujar el perfil de un visitante promedio: estudiantes de nivel básico, entre los 9 y 11 años de edad, que visitan al Museo por primera vez; en estos grupos predominan ligeramente las mujeres. Esta observación muestra uno de los rasgos cardinales del Museo: la extensión de los servicios universitarios hacia su comunidad. Sin embargo, también prueba que el Museo no es un espacio de los universitarios, pues por la ocupación predominante y el rango de edad, ni los jóvenes estudiantes, ni los profesores o trabajadores administrativos concurren a él (Tabla 5).

Tabla 5.  
Descriptores del perfil del visitante del Museo Dugès.

|  |  |
|--|--|
| <b>Género</b>                          | 44,5% varones  |
|  | 55,5% mujeres  |
| <b>Edad promedio</b>                   | 11 años (10,94)  |
|  | 67% de los visitantes encuestados tienen entre 9 y 11 años de edad     |
| <b>Número de visitas</b>               | 40,4 % son visitantes de 1era. vez                                     |
|  | 36,2 % han visitado 2 veces el museo<br>23,4 % tienen más de 2 visitas |
| <b>Ocupación</b>                       | 96,8% son estudiantes  |
|  | 1,6% son profesores  |
|  | 1,6% otros (jubilados, amas de casa, etc)                              |
| <b>N</b>                               | 432  |
| <b>Auto valoración del Aprendizaje</b> | 5% no contestó   |
|  | 6% regular   |
|  | 26% bueno  |
|  | 63% excelente  |

En cuanto a la autovaloración del aprendizaje, los visitantes lo consideran, en su mayoría, excelente. Si llegara un grupo de escolares conformados por 20 estudiantes, 13 lo considerarían excelente, cinco bueno, uno regular y otro estaría dudoso o no tendría opinión sobre la experiencia de su aprendizaje.

Este nivel de aprendizaje está correlacionado con la calificación dada al Museo y al programa educativo. Volviendo al símil del grupo escolar, nos encontraríamos con una distribución parecida: 14 estudiantes le calificarían de *excelente*, tres le concederían la calificación de *bien* y sólo uno le otorgaría una mención de *regular*.

En cuanto a las actividades, se evaluaron aspectos asociados al recinto y la exhibición (salas, visita y guía), los talleres que se ofrecen al concluir la visita, las charlas, la exposición itinerante y el taller que se imparte para capacitar a los monitores.

La distribución de las calificaciones es parecida a la de la evaluación general; aquélla está muy por enci-

Tabla 6.  
Evaluación de las actividades del museo Dugès.

| Elementos a evaluar                | Población que califica como excelente | N   | Diferencias por género | Diferencias por grado de interés | Diferencias por autoaprendizaje |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Museo y programa educativo</b>  | 70%                                   | 436 | *NS (.82)              | NS                               | XX (97,4%)                      |
| <b>Salas</b>                       | 75%                                   | 172 | XXX (99,7%)            | NS                               | XXX (99,9%)                     |
| <i>Visitas guiadas</i>             | 70%                                   | 186 | NS                     | NS                               | XXX (99,9%)                     |
| <i>Guías</i>                       | 73%                                   | 187 | NS                     | NS                               | XXX (99,9%)                     |
| <b>Talleres</b>                    | 72%                                   | 436 | NS                     | X (94,3%)                        | XXX (99,9%)                     |
| <b>Charlas</b>                     | 69%                                   | 392 | NS                     | n.a.                             | n.a.                            |
| <i>Exposición Itinerante</i>       | 95%                                   | 21  | NS                     | n.a.                             | n.a.                            |
| <i>Capacitación para monitores</i> | 63%                                   | 35  | NS                     | NS                               | XXX (99,9%)                     |

Donde NS=no significativo, XXX=significatividad mayor al 99%, XX=significatividad mayor al 95%, X=significatividad mayor al 90%, \*=significatividad mayor al 80% y n.a. no aplica.

ma de la exposición itinerante —que no fue evaluada por el mismo grupo de personas, sino en un evento único por un grupo de escolares en otro municipio, pero que incluía la reproducción en diaporamas de la colección exhibida del Museo, la participación de un guía habitual, además de uno de los talleres— y por debajo de la capacitación de los monitores —que tampoco fue evaluada por la misma población, sino por un grupo de jóvenes, quienes fueron capacitados para ser futuros guías, pero que participaron del mismo recorrido, contaron con un guía en funciones y colaboraron en un taller semejante al de los visitantes ordinarios (Tabla 6).

La distribución está sesgada hacia altas valoraciones, independientemente del género. Para verificar o rechazar una hipótesis de que la población femenina es la que demuestra más interés en las actividades de divulgación de las Ciencias Naturales, se tendría que cambiar la escala de calificación y ampliar la muestra, poniendo atención en el criterio de edad, ya que se encontró una relación significativa entre sexo y edad.

Tabla 7.  
Evaluación de los talleres del museo Dugès.

| Elementos a evaluar    | Población que califica como excelente  | N   | Diferencias por género | Diferencias por grado de interés | Diferencias por autoaprendizaje |
|------------------------|--|-----|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Talleres               | 72%  | 436 | NS                     | X (94,3%)                        | XXX (99,9%)                     |
| Tema                   | 70%  | 401 | NS                     | X (93,7%)                        | XXX (99,9%)                     |
| <i>Objetivos</i>       | 66%  | 415 | NS                     | NS                               | XXX (99,9%)                     |
| <i>Actividades</i>     | 70%  | 415 | NS                     | NS                               | XXX (99,9%)                     |
| <i>Instrucciones</i>   | 68%  | 415 | NS                     | NS                               | XXX (99,9%)                     |
| <i>Duración</i>        | 62%  | 415 | NS                     | NS                               | XXX (99,9%)                     |
| <i>Materiales</i>      | 70%  | 415 | NS                     | NS                               | XXX (99,9%)                     |
| Participación por tema | 12 % Calaveritas, 14 % Formas de árboles, 31 % Mamíferos<br>13 % Oasis marino, 20 % El Quijote, 10% Monitores y Verano de la Ciencia |     |                        |                                  |                                 |

Donde NS=no significativo, XXX=significatividad mayor al 99%, XX=significatividad mayor al 95%, X=significatividad mayor al 90%, \*=significatividad mayor al 80% y n.a. no aplica.

Con los datos con que se dispone no podemos afirmar que haya alguna diferencia; esto es, la distribución de las calificaciones de los varones y la de las mujeres muestran un comportamiento semejante, salvo en el caso de las salas de exhibición.

En cuanto al grado de interés (o atracción, manifestada mediante el número de visitas), no se encuentran diferencias significativas en las calificaciones de quienes visitan por primera vez el Museo, o lo han hecho en otras ocasiones, a excepción del caso de los talleres, donde, al parecer, ciertas temáticas, contenidos y aproximaciones didácticas, tienden ser mejor evaluados por alguno de los grupos según el grado de su interés.

El diseño del instrumento nos señala que existen diferencias significativas en las calificaciones de las actividades, según la autovaloración del autoaprendizaje. Los que perciben que su experiencia de aprendizaje fue excelente, tienden a evaluar más alto, tanto al Museo en su conjunto, como cada una de las actividades por separado.

#### Evaluación de los talleres

Para ahondar más en el conocimiento de los talleres, se pidió a los visitantes que valoraran la importancia de la temática propuesta, la claridad de los objetivos e instrucciones, la pertinencia de las actividades sugeridas, la duración y la calidad de los materiales.

De acuerdo con las pruebas estadísticas no se encontró evidencia de las diferencias significativas en las valoraciones de chicos y chicas con respecto a la estructura, desarrollo y contenidos de los talleres (Tabla 7).

La diferencia encontrada en la valoración de los talleres está aso-

ciada con la calificación de la temática, pues ninguno de los otros ítems calificados muestra diferencia estadística alguna. Así, el grupo de visitantes novatos tiende a calificar más alto los talleres y el nivel de interés de la oferta de temáticas desarrolladas, mientras que, por el contrario, los visitantes van subestimando el valor de los talleres y sus temáticas, conforme vuelven a asistir al museo.

Los niveles de calificación otorgadas a los diferentes componentes de los talleres se encuentran asociados con los niveles de valoración del aprendizaje. Se encuentra un patrón semejante cuando, los que mejor califican, perciben un mayor nivel de aprendizaje; y los que peor califican, un menor nivel.

## CONCLUSIONES Y FUTURO DEL MUSEO

La evaluación del Museo Dugès confirma que, entre los museos de ciencia, existe una gran diversidad, originada no sólo de su acervo patrimonial, sino de la combinación de sus objetivos, sus actividades y su entorno.

El Museo Dugès combina una colección de especímenes animales con un objetivo de divulgación y la puesta en marcha de un programa educativo que busca centrar la atención del estudiante mediante prácticas didácticas basadas en la observación, socialización, manipulación y discusión en un ambiente cálido y próximo al estudiante, tanto por los contenidos basados en el sistema de enseñanza formal, como por la convivencia con compañeros y monitores.

El Museo está orientado a dar atención a grupos de escolares de los últimos años de Educación Básica. En este segmento, no hay diferencias de género en las valoraciones de las actividades de divulgación. Esto puede ser indicativo que en esta edad, aún *no se encuentran diferencias en el interés y la vocación científica*.

En general, el Museo, su programa educativo y cada una de las actividades que lo componen fueron altamente valorados por sus usuarios. Para *atraer visitantes parece muy importante la oferta de talleres y una adecuada selección de sus temáticas*. Al parecer los temas no hace la distinción en géneros: las temáticas han resultado interesantes tanto para mujeres como para hombres.

El estudio de caso del Museo Dugès muestra que *los museos tradicionales pueden convivir en un mundo de sofisticación tecnológica, siempre y cuando se adapten al entorno que les da sustento*. Independientemente de la configuración que adopten y las limitaciones

financieras, espaciales, humanas que puedan tener, *no pueden prescindir de una reflexión pedagógica permanente que los lleve a renovarse en concordancia con el entorno que les toque vivir*.

*Uno de los principales retos que enfrenta el Museo Dugès, como muchos otros museos y que no es exclusivo de los de tipo científico, es superar las visitas ocasionales*. Para lo cual se propone distintas alternativas, complementarias entre sí, y que, incluso, trascienden los límites espaciales del Museo: *evaluar diferentes métodos didácticos, diseño y enseñanza de cursos de perfeccionamiento para los profesores, así como de otros de tipo experimental para estudiantes motivados, la vigilancia permanente de la cultura científica en estudiantes y ciudadanos promedio, el estudio sistemático de las motivaciones para los estudios y actividades profesionales en los jóvenes, así como la formulación de estrategias agresivas para involucrar investigadores profesionales en sus actividades*.

A partir de esta experiencia, el Museo pretende continuar con la tarea de divulgación de la ciencia, tanto al interior como al exterior del Museo. Para ello se pretende crear un sistema de actividades, a partir del cual se evalúen éstas últimas. En este sentido se pretende involucrar a personas interesadas en la divulgación de la ciencia, trabajando de manera interdisciplinaria en diferentes actividades.

## AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a Fondos Mixtos CONACYT-CONCYTEG, por el apoyo prestado para la realización de este artículo, como parte del proyecto de divulgación de la Ciencia (Proyecto GTO-2003-C02-11586, convenio No. 03-16-E-024); asimismo hacemos extensivo este agradecimiento a los investigadores que colaboraron en las charlas de los lunes, por el entusiasmo que manifestaron en la divulgación de la ciencia. También reconocemos los comentarios de los revisores del artículo en particular a Octavio Torija y Brian McDougal el valioso apoyo y sugerencias brindadas que contribuyeron a mejorar el documento.

## REFERENCIAS

- Barroso García, C. D y G. E. Magaña-Cota (2007). "Estudio y conservación del patrimonio cultural de la UG: ilustraciones científicas de Alfredo Dugès". *Interior Gráfico. Revista electrónica de la Universidad de Guanajuato*. 3ª Edición, mayo 2007. <http://ig.athya.net/ig/>
- Blrán, E., Jáuregui de Cervantes, A. y Cruz. R. (1990). *Alfredo Dugès*. Guanajuato, Editorial La Rana. Instituto Estatal de la Cultura. pp. 255.

- Caulton, T. (1998). *Hands-on exhibitions*, London, Routledge.
- Flores-Villela, O. y Hernández J. A. (1992). "Las colecciones herpetológicas mexicanas". *Publicaciones especiales del Museo de Zoología* 4, pp. 1-24.
- García Canclini, N. (1991). "Los estudios culturales de los 80's a los 90's: perspectivas sociológicas y antropológicas en América Latina". *Revista Iztapalapa*, 24, pp. 9-26.
- Halstead, L. B. (1978). "Whither the Natural History Museum?" *Nature*, 275 (5682) pp. 683.
- Hooper Greenhill, E. (1994). *Museums and their visitors*. London, Routledge.
- Magaña-Cota, G. E., Pérez Muñoz, M. A. y Ramírez-Moreno, S. (2003). "Museo de Historia Natural Alfredo Dugès: actividades de divulgación científica", en *Cultura científica y cambio social. XII Congreso de la SOMEDICYT. León*.
- Magaña-Cota, G. E. (2006). "Colección de mamíferos del Museo de Historia Natural Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato", en Lorenzo C., Espinoza E., M. Briones y F. A. Cervantes (eds.), *Colecciones mastozoológicas de México*. Instituto de Biología, UNAM y Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México.
- Magaña-Cota, G. E. y O. J. Polaco. (2007). "Museo de Historia Natural Alfredo Dugès". *Gaceta de museos*, 42-43: 38-41.
- Martínez, E. (1997). La pirámide de la popularización de la ciencia y la tecnología. En Martínez, E. y Flores, J. (Compiladores.) *La popularización de la ciencia y tecnología. Reflexiones básicas*. México, Fondo de Cultura Económica. pp. 9-16.
- McCarthy, B. (1980). *The mat system*, Oakbrook, Excel.
- Navarro, S. A. y Llorente, B. J. (1994). "Museos y la conservación de la biodiversidad", en: Llorente, B. J. y V. I. Luna (Compiladores). *Taxonomía biológica*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Pérez Tamayo, R. (1997). Prólogo, en Martínez, E. y Flores, J. (Compiladores.) *La popularización de la ciencia y tecnología. Reflexiones básicas*. México, Fondo de Cultura Económica. pp. 7-8.
- Ramírez-Moreno, S.E. y Magaña-Cota, G. E. (2007). "Experiencia de un proyecto de divulgación de las Ciencias Naturales en el Museo de Historia Natural Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato", en *IV Encuentro de participación de la mujer en la ciencia*. CIO, León, 24 y 25 de Mayo.
- Sánchez-Mora, C. y Tagüeña, J. (2003). "Exhibir y diseñar, ¿para quién? La visión del público en los museos de ciencias". *Elementos: ciencia y cultura*. BUAP. No. 52. pp. 29-35.
- Vargas Pacheco, E. R. y Anaya Velázquez, L. F. (2000). "La revista *Acta Universitaria*: su trayectoria a diez años de su publicación inicial", en *Acta Universitaria* (Universidad de Guanajuato) 10(1):47-54.