

UN LUGAR PARA DESCUBRIR: LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGÍA EN LOS MUSEOS

Editado por Maria Xanthoudaki

Con aportaciones de:

Etienne Bolmont y Francis Colson

Jef van den Bosch

Filip Cremers

Zita Felfoldi y Judith Holler

Pilar López García-Gallo, Dolores Ramírez Mittelbrunn y Soraya Peña de Camus Saez

Enrico Miotto

Traudel Weber

Con el patrocinio del programa Sócrates de la Unión Europea

UN LUGAR PARA DESCUBRIR:
LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGÍA EN LOS MUSEOS

Editado por Maria Xanthoudaki

UN LUGAR PARA DESCUBRIR:
LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGÍA EN LOS MUSEOS

Editado por Maria Xanthoudaki
2003

Copyright © 2002 SMEC (Proyecto europeo “*Colaboración entre museos y centros escolares para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*”)

Quedan reservados todos los derechos. No está permitido reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de información, ni transmitir ninguna parte de esta publicación de ninguna forma, ni utilizando medios electrónicos, mecánicos, fotocopias, grabaciones ni cualquier otro medio, sin permiso de los autores.

Para cualquier información diríjase a:
Salvatore Sutera
Museo della Scienza e della Tecnologia
Via San Vittore 21, 20123 Milán, Italia

ISBN 88-901013-0-X

Con el patrocinio del programa Sócrates de la Unión Europea

Impaginazione e stampa T&T Studio, San Donato Mila.se (Milano)
Printed in Italy

EL CONTENIDO DE ESTE LIBRO SE ENCUENTRA EN LOS SIGUIENTES IDIOMAS:

**INGLÉS
FRANCÉS
ALEMÁN
HÚNGARO
ITALIANO
ESPAÑOL**

Puede encontrar las traducciones en archivos de formato pdf en el sitio web del proyecto:

www.museoscienza.it/smec

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRÓLOGO	6
<i>Salvatore Sutura</i>	
INTRODUCCIÓN	
<i>Un lugar para descubrir: el museo como recurso para la educación</i>	10
<i>Maria Xanthoudaki</i>	
CAPÍTULO UNO	
La importancia de divertirse en los museos: sobre las difíciles relaciones entre el museo y sus visitantes	19
<i>Filip Cremers</i>	
CAPÍTULO DOS	
Museos y escuelas: una revisión de su relación	28
<i>Traudel Weber</i>	
CAPÍTULO TRES	
La educación en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid ...	37
<i>Pilar López García-Gallo, Dolores Ramírez Mittelbrunn y Soraya Peña de Camus Saez</i>	
CAPÍTULO CUARTO	
Museos y escuelas: el caso del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de Milán “Leonardo da Vinci”	45
<i>Enrico Miotto</i>	
CAPÍTULO QUINTO	
Descubrimientos con los cinco sentidos	53
<i>Zita Felfoldi y Judith Holler</i>	
CAPÍTULO SEXTO	
Prácticas en los museos	62
<i>Etienne Bolmont y Francis Colson</i>	
CAPÍTULO SÉPTIMO	
Actividades en el Museum van de Speelkaart dentro del contexto del plan de estudios de la escuela elemental flamenca	73
<i>Jef Van Den Bosch y Filip Cremers</i>	

PRÓLOGO

Salvatore Suter, Director del proyecto

Museo della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", Milán (Italia)

El Museo de Ciencia y Tecnología "Leonardo da Vinci" ha tenido el placer de iniciar y coordinar el proyecto "*Cooperación entre museos y centros escolares para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*", del que forma parte el presente libro. Este proyecto posibilita la participación de colaboradores tan importantes como el Deutsches Museum de Munich, el Magyar Természettudományi Múzeum de Budapest, el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, el Nationaal Museum van de Speelkaart de Tournout, Bélgica, el Katholieke Hogeschool Kempen de Bélgica, el Institut Universitaire de Formation des Maîtres de Lorraine, Francia, y el Instituto Regionale di Ricerca Educativa (IRRE) de la Lombardía, Italia. Está financiado por la Unión Europea (programa Sócrates), a la que también quiero dar las gracias en nombre de todas las instituciones que han colaborado.

El Museo de Ciencia y Tecnología anhelaba la realización de este proyecto como vía para ampliar y enriquecer su larga experiencia en programas educativos para centros escolares. Este proyecto crea una base de intercambio de conocimientos especializados, no sólo entre las instituciones italianas que trabajan en este ámbito, sino a un nivel más amplio, entre instituciones europeas, con el objetivo de identificar una base para el trabajo común entre centros escolares y museos que contribuya a la difusión de conocimientos de las ciencias. Además, el proyecto SMEC¹ constituye una herramienta con la que reforzar la importancia de los museos como recursos docentes enfocados al aprendizaje de los alumnos y al desarrollo profesional de los profesores; y, por lo tanto, está destinado también a subrayar el papel de los departamentos docentes existentes en los museos como sectores importantes dentro de dichas instituciones; y a recalcar la necesidad de formar personal docente especializado entre los educadores de museo.

El proyecto SMEC dentro del marco de transformación del MNST

Con la creación de una *Fundación* para el Museo de Ciencia y Tecnología de Milán (MNST) se consigue un doble objetivo educativo: por una parte se refuerza la identidad histórica del museo haciendo hincapié en las colecciones; y por otra se propone un acercamiento innovador a la educación basado en actividades interactivas, similares a las de un centro de ciencias naturales.

De forma paralela a la transformación institucional y organizativa que está teniendo lugar actualmente en el MNST, su departamento de educación pasa por un período de cambios. Entre los años 2002-2004 (mientras se realiza el proyecto SMEC), el trabajo del departamento de educación se dedicará a la consolidación de los programas de educación actuales, al desarrollo de nuevos servicios, y sobre todo a identificar las estrategias necesarias para hacer de la Fundación un lugar con un fuerte enfoque interactivo en la educación y un escenario adecuado para un aprendizaje informal. Al mismo tiempo que tiene lugar la transformación institucional, se replantea la forma de exponer las colecciones permanentes, que experimentarán una mejora mediante la organización de ciertas secciones y áreas temáticas.

Dentro del contexto de una reforma más general en el campo de la museología de ciencias que se está realizando tanto en museos como en centros de ciencia para difundir las ciencias, la hipótesis sobre la que trabaja el MNST crea una situación interesante, especialmente si tenemos en cuenta las dificultades a las que se están enfrentando numerosos museos "tradicionales" y centros de ciencia en su papel de educación del público. Por un lado, los museos no forman parte

¹ SMEC hace referencia a "School-Museum European Collaboration" (Colaboración europea entre centros escolares y museos).

de la tradición histórica del público que los visita, especialmente del público más joven (no ven los museos como algo, siempre o a veces, presente en sus vidas). Por otra parte, los centros de ciencia representan un concepto relativamente nuevo, careciendo por lo tanto de la tradición histórica de los museos y del mundo de los museos, y obligando a dichos centros a superar un gran número de obstáculos derivados de dicha falta de tradición o consenso histórico. Aún así, hoy en día estos centros están superando dichos obstáculos y parecen estar adoptando un cierto aspecto o tradición histórica. Dentro de este contexto, la elección del MNST combina tradición e innovación, un desafío cuyos resultados se harán patentes en los próximos años.

Una decisión así debe tener en cuenta también muchas cuestiones prácticas: en primer lugar, la financiación (pública o privada), que aún es ciertamente limitada en Italia en comparación con otros países europeos o americanos. El problema se hace más evidente si consideramos el hecho de que la dimensión del MNST está cercana a la de otros grandes museos europeos, pero su presupuesto es mucho menor (una media de 1/10).

En segundo lugar, los centros de ciencia, del mismo modo que los museos, no han caído “llovidos del cielo”. Junto con la necesidad de un proyecto viable desde el punto de vista científico y financiero, es necesario un período de preparación, en el que el personal que trabaja tanto en la organización como en la puesta en práctica de las actividades, tienen que aprender formas de trabajo diferentes de las de un museo tradicional. Dentro de este contexto, en parte gracias a la financiación del Ministerio de Educación, Universidades e Investigación, en vez de cerrar el MNST durante ese período de preparación, se tomó la decisión de mantenerlo abierto al público durante la renovación de sus estancias, y de trabajar para crear una estructura que pueda ofrecer los servicios educativos de los que ya disponen numerosos museos europeos: *de hecho, se han creado 18 nuevas áreas interactivas*.

En tercer lugar, un factor importante para evaluar la funcionalidad del proyecto del museo es la cantidad de público que podrá participar en el museo. Entre los objetivos está el de aumentar el número de visitantes y promover el acceso al museo.²

El proyecto SMEC dentro del marco de la misión educativa del MNST

Dentro del contexto de la ampliación de la oferta educativa, el MNST también está trabajando para desarrollar actividades destinadas a centros escolares y por las que el museo ya se ha distinguido desde sus comienzos. Estas actividades están estructuradas siguiendo dos criterios: las tradicionales visitas guiadas a las colecciones del museo, y las actividades interactivas centradas en la difusión del conocimiento científico (especialmente de la física, después de la química y la biología), llevadas a cabo por el Centro de Física del MNST. La difusión del conocimiento de la tecnología se basaba inicialmente (y en parte sigue basándose) en la exposición de algunas máquinas de gran tamaño, algunas de las cuales aún funcionan. Se anima al público, especialmente a los grupos escolares, a que experimenten manual y mentalmente para que la transmisión de conocimientos no se base en ejercicios teóricos, sino en experimentos interactivos (Enrico Miotto, en este volumen, ofrece más detalles sobre la metodología educativa de las actividades).

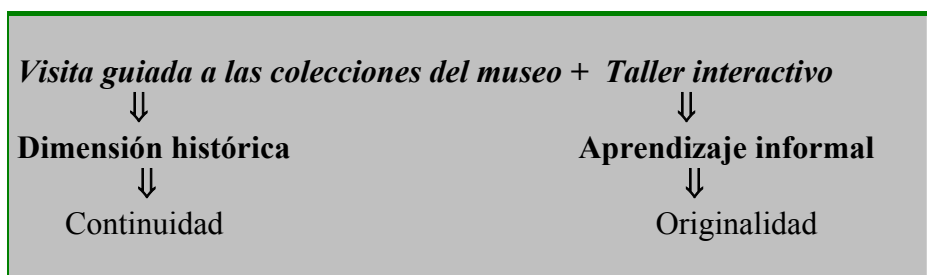
Se considera que los centros escolares son un público especialmente importante para el museo por muchas razones:

- están muy motivados, convencidos de la utilidad inmediata del museo como recurso extraescolar que facilita el aprendizaje;
- el profesor considera que la educación en los museos es una herramienta importante para enriquecer su proyecto docente;

² Actualmente el museo recibe a 200.000 alumnos y 20.000 profesores al año.

- la visita al museo puede ofrecer soluciones para comprender conceptos, para aprender mediante el descubrimiento, o relativas a las condiciones espaciales (por ejemplo, algunos experimentos no se pueden realizar fácilmente en clase);
- la cultura científica y tecnológica, especialmente arraigada entre los más jóvenes (a través de los videojuegos, la música, los artículos de alta tecnología), a menudo no sólo se genera en el colegio, sino también dentro de otros contextos.

Una metodología eficaz en la transmisión de conocimientos debe basarse tanto en la dimensión histórica como en el aprendizaje interactivo:



Esta metodología debe estar garantizada por una continuidad de la oferta educacional y por personal especializado. Siguiendo esta tendencia, los objetivos del MNST para el período 2003 – 2005 se puede resumir como sigue:

- reforzar la calidad de los talleres interactivos existentes;
- diseñar y poner en práctica nuevos talleres interactivos (dos al año);
- aumentar y reforzar la colaboración con los centros escolares;
- especializarse como centro de formación, especialmente para profesores;
- diseñar un proyecto de creación de un centro de ciencias naturales dentro de la fundación, teniendo en cuenta la larga experiencia del museo en el campo de la educación;
- difundir a nivel local, nacional y europeo la experiencia educativa del museo y sus proyectos;
- utilizar Internet como herramienta de aprendizaje y difusión de conocimientos a distancia.

Entre los objetivos de las actividades educativas del MNST se encuentra el aumento del número de grupos escolares (de 200.000 a 300.000). No obstante, el aumento cuantitativo debe conllevar una mejora cualitativa, posiblemente a través de la evolución de la política educativa por vías que ya han tenido éxito en los últimos años.

La contribución del proyecto SMEC a la relación entre centros escolares y museos

El incremento del uso de los museos por los centros escolares subraya la necesidad de desarrollar una relación de cercanía entre estas dos instituciones y de considerar el museo como uno de los recursos fundamentales de enseñanza y aprendizaje. La colaboración entre centros escolares y museos representa, por una parte, el respeto a las identidades y necesidades de las dos instituciones, y por otra, el replanteamiento del estereotipo, desgraciadamente aún en vigor, de la visita como una simple excursión anual y del museo como un lugar anticuado que tiene poco que ofrecer a la gente joven. Por ello, el desarrollo de una relación de asiduidad y a largo plazo ofrece a los profesores la oportunidad de “vivir” el museo para participar en sus posibilidades y

actividades y para contribuir a la búsqueda de mejoras, ayudando a esta institución a desempeñar un papel activo en la sociedad, especialmente entre los jóvenes.

Por otra parte, el museo puede ayudar a que las escuelas mejoren el uso de sus recursos favoreciendo el contacto entre profesores y educadores de museo. Las oportunidades de reunirse con el personal del museo proporcionan la información y la ayuda necesarias para organizar y sacar provecho a la visita. Por ejemplo, la secuencia de varias visitas resulta particularmente eficaz para el aprendizaje de los alumnos y además, el aspecto lúdico de la metodología pedagógica adoptada por los museos estimula el interés por saber más. Independientemente del tipo de museo del que se trate, se debe plantear, diseñar y poner en práctica la colaboración con los centros escolares, tomando como base los siguientes principios:

- el trabajo con los centros escolares debe basarse en materias de interés común utilizando recursos disponibles en ambas instituciones (incluyendo las nuevas tecnologías);
- el desarrollo de redes escolares (tanto locales como otras más amplias) que trabajen sobre un tema común ayuda a intercambiar experiencias y conocimientos, y a establecer contactos con más de un museo (en cada localidad), además genera una mayor participación y transmisión de conocimientos;
- la difusión del trabajo llevado a cabo por centros escolares y museos y sus resultados es importante, no sólo para que dicho trabajo sea conocido en ese territorio, sino también para poner sus resultados a disposición de otros ámbitos.

Por todo ello, es importante que se comparen y desarrollen tanto las metodologías educacionales como las competencias de los profesionales involucrados en los proyectos de colaboración entre centros escolares y museos. En este sentido, el proyecto SMEC tiene una especial importancia, ya que representa la base para el intercambio de experiencias en este campo que puedan ofrecer los conocimientos y competencias necesarias para crear herramientas destinadas a profesores y educadores de museo que contribuyan al aprendizaje, la comprensión y la difusión de la ciencia en la sociedad.

INTRODUCCIÓN

UN LUGAR PARA DESCUBRIR: EL MUSEO COMO RECURSO PARA LA EDUCACIÓN

Maria Xanthoudaki

Coordinadora científica del proyecto, Museo della Scienza e della Tecnologia 'Leonardo da Vinci', Milán, Italia

A. El proyecto europeo

Un lugar para descubrir es el primer producto del proyecto de cooperación de tres años “Colaboración entre museos y centros escolares para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias” (SMEC) que comenzó a finales de 2001 con el patrocinio del programa Sócrates / Comenius de la Unión Europea. Este proyecto unió a los museos e instituciones educacionales de seis países, concretamente:

1. Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia 'Leonardo da Vinci' (institución coordinadora), IT
2. Deutsches Museum, DE
3. Institut Universitaire de Formation des Maîtres de Lorraine, FR
4. Instituto Regionale di Ricerca Educativa (IRRE) Lombardia, IT
5. Katholieke Hogeschool Kempen, BE
6. Magyar Természettudományi Múzeum (National Natural History Museum), HU
7. Museo Nacional de Ciencias Naturales, ES
8. Nationaal Museum van de Speelkaart, BE

Como indica el título del proyecto, su objetivo principal es contribuir a mejorar la educación de las ciencias en la escuela primaria utilizando los museos como recursos importantes de enseñanza y aprendizaje. El proyecto está enfocado especialmente a:

- a. promover la colaboración entre las instituciones educativas y los museos implicados en la formación de los profesores de ciencias, para mejorar la práctica de la formación y aumentar la calidad del aprendizaje y la enseñanza en las escuelas;
- b. desarrollar metodologías y recursos pedagógicos para producir, adquirir y aplicar los conocimientos sobre ciencias, a fin de utilizarlos individualmente o junto con centros escolares, instituciones de formación y museos;
- c. ofrecer apoyo al profesor en su desarrollo profesional para que pueda enseñar la materia de forma competente y segura, y fomentar así el desarrollo creativo en los alumnos;
- d. mejorar el abastecimiento de los museos para convertirlos en recursos de formación y enseñanza más eficaces;
- e. desarrollar una dimensión europea mediante una colaboración continua y a largo plazo entre formadores, profesores y educadores de museo de todos los países;
- f. ayudar a concienciar a los profesores (y a los alumnos) de la herencia científica compartida por los europeos.

Los grupos destinatarios del proyecto son los profesores de escuela primaria, los profesores asesores, los formadores de profesorado y los educadores de museo, no sólo los que son miembros de instituciones colaboradoras, sino en general, los profesionales de los centros escolares, las instituciones educativas y los museos de los países colaboradores y de otros países europeos. Las herramientas básicas para fomentar el debate y la difusión de la información son los coloquios, el material educativo, los cursos de formación, el uso de más de un idioma

(neerlandés, inglés, francés, alemán, húngaro, italiano, español), y el uso de Internet, tanto como herramienta de comunicación como de aprendizaje a distancia.

Mediante la creación de material educativo (previsto para 2002 y 2003) y el desarrollo de cursos de formación europeos internos para profesores y educadores de museo (a partir de 2004)³, el proyecto pretende desempeñar un papel en la relación educacional museo - escuela que contempla ambas instituciones como agencias colaboradoras que, sin renunciar a su carácter propio, pueden crear una base común tanto para el desarrollo profesional del profesorado como para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en las escuelas primarias.

El presente volumen presenta la filosofía y la metodología educacional del proyecto. Los diferentes capítulos de este libro aportan reflexiones sobre el uso de los museos para la enseñanza de las ciencias (interdisciplinar) de forma eficaz y creativa en distintos contextos, dentro de los museos, las escuelas y los países (tanto dentro como fuera del contexto de la colaboración en este proyecto). Aunque se hace referencia en algunos casos a los planes de estudios de Bélgica, Francia, Alemania, Hungría, Italia y España, estos no suponen un límite para las ideas y las actividades propuestas. Los temas y los enfoques que contienen los siguientes capítulos son muy variados, pasando de los debates más bien teóricos a las sugerencias para desarrollar actividades prácticas en escuelas / museos. El equipo que ha elaborado este libro ha procurado conscientemente que exista dicha variedad para reflejar la diversidad entre los colaboradores en el proyecto, para permitir que cada uno contribuya con sus puntos fuertes, y para ofrecer a los diferentes lectores y grupos destinatarios una amplia gama de aspectos de los que puedan beneficiarse.

Este volumen introductorio también va dirigido a los llamados “multiplicadores de experiencia”, es decir, a los que determinan las directrices a seguir, a los formadores de profesorado, así como a los propios profesores y a los educadores de museo, que pueden transmitir sus ideas y recursos a sus colegas y a otros profesionales interesados en su propio país o en el extranjero. Los multiplicadores de experiencia han demostrado su eficacia para difundir los materiales del proyecto, así como, en un sentido más amplio, para fomentar el debate y la investigación.

B. La educación en los museos

En las últimas dos décadas, el papel educativo de los museos ha resurgido de forma extraordinaria en todo el mundo. Estamos siendo testigos de la creación de una amplia gama de servicios para el público, desde conferencias, visitas guiadas, programas escolares, pasando por cursos de formación interna y publicaciones, hasta actividades prácticas, iniciativas de alcance exterior, servicios de préstamo y exhibiciones itinerantes, todo ello más allá del entretenimiento, enfocado al aprendizaje de libre elección y a perfilar las identidades culturales. Más que nunca se le confiere a la educación una importancia similar a la investigación y la conservación, y se está convirtiendo en una de las prioridades del museo (ICOM 2002, 8; Calamandrei 2002).

Entre las causas principales de esta evolución se encuentra la consideración de la educación en el museo como una disciplina enraizada en los ámbitos de la pedagogía, la psicología, la sociología, la museología y la comunicación. Un largo período de investigación y un estudio cuidadoso, tanto de la metodología de comunicación del museo como del aprendizaje de los visitantes y su comportamiento, han contribuido a darle un enfoque educativo que va más allá de una transmisión didáctica y lineal de conocimientos, para dar paso a una enseñanza y a un aprendizaje interactivos, orientados al visitante. Desde esta nueva perspectiva, el objeto original

³ Las copias de las publicaciones del proyecto y los materiales (el presente volumen y cualquier otro material futuro) son gratuitos y los distribuyen las instituciones colaboradoras con el proyecto. Parte del material estará disponible asimismo en el sitio web del proyecto www.museoscienza.it/smec. También se publicará en el sitio web del proyecto la información relativa a los cursos de formación, cuyo comienzo se prevé para el año 2004 en Italia y se repetirá en otros países colaboradores.

ya no se considera una mera "posesión" del experto que decide en exclusiva su contenido y los medios de comunicarlo, sino que constituye más bien la base de un proceso educativo de "búsqueda del significado" (meaning-making) que se desarrolla mediante la interrelación entre el objeto-documento y el conocimiento y experiencia personales del visitante (Pearce 1990; Falk and Dierking 2000).

El aprendizaje orientado al visitante también atrajo la atención sobre la existencia de audiencias diferentes (escuelas, jóvenes, adultos, familias, gente con necesidades especiales, etc.) que llegan al museo con planes, intereses y necesidades distintas. El esfuerzo por ofrecer servicios diversificados para cada una de esas audiencias contribuye a mejorar el acceso al museo, así como a la metodología de aprendizaje y a los resultados finales.

C. Los museos dentro del marco educativo

Los grupos escolares son una de las audiencias más presentes en la mayoría de los museos, además de constituir, en muchos casos, la prioridad de los servicios educativos del museo. Los niños, no sólo son los futuros visitantes de los museos, sino también ciudadanos y miembros de la comunidad que se encuentran en una edad caracterizada por la imperiosa necesidad y la gran capacidad de aprender. Las visitas a los museos se consideran una herramienta educativa importante para que los alumnos sean conscientes de su herencia cultural, de sus habilidades y conocimientos (cognitivos e históricos), y del entendimiento estético y científico (Mattozzi 2000). Por otra parte, familiarizarse con este tipo de experiencias ayuda a desarrollar una relación de asiduidad entre los alumnos y el museo, que se espera que continúe durante toda su vida.

Se ha dado un paso adelante, no sólo en cuanto al contenido de los programas educativos para centros escolares (que ya no se limitan a la tradicional visita guiada), sino también en cuanto a objetivos y metodología de aprendizaje mediante objetos:

“Mientras que antes las visitas a los museos se veían como una excursión de fin de curso y representaban una oportunidad de relax para el profesor, actualmente el museo se considera un recurso importante de aprendizaje, un medio auxiliar para la enseñanza y un medio para mantener una relación duradera entre la escuela y sus alrededores. De acuerdo con esto, los trabajos más recientes realizados en el ámbito de la educación en los museos para centros escolares se ha distinguido por un aumento de la puesta en práctica de un aprendizaje paralelo al plan de estudios, combinado con otras disciplinas e interdisciplinar” (Sekules y Xanthoudaki, *forthcoming*).

Las situaciones del tipo “dar una vuelta” por el museo o participar “sin un objetivo concreto” en actividades y talleres se están abandonando a favor de un trabajo de colaboración entre centros escolares y museos, a través de proyectos que amplíen los límites del trabajo en la escuela y los temas de estudio, en los que se identifiquen una gran cantidad de resultados tanto previstos como inesperados.

La colaboración implica, o debería implicar, el trabajo basado en un *proyecto educacional*, es decir, un marco dentro del cual el proceso de aprendizaje combina el trabajo llevado a cabo en clase y las necesidades de los “destinatarios” (profesores y alumnos) con la experiencia del museo y la adquisición de nuevos conocimientos. En cuanto al aprendizaje, dentro del proyecto educacional, desempeñan un papel fundamental los factores relacionados con la “búsqueda del significado” (meaning-making) y la comprensión por parte de los alumnos, como son el conocimiento ya adquirido, la experiencia personal, los intereses, las motivaciones, las interacciones sociales con otros miembros del grupo; mientras que en cuanto a la enseñanza se combinan las intenciones, los objetivos y los métodos docentes, decisivos para la orientación del proyecto. Estos dos aspectos, aprendizaje y enseñanza, están relacionados con el trabajo

realizado tanto por el profesor, que diseña el proyecto basándose en el trabajo realizado en la escuela y las necesidades de sus alumnos; y el educador de museo, que trabaja en colaboración con el profesor y aportando al proyecto su posición de experto del museo.

En otras palabras, estamos hablando de un proceso que se basa en la relación interactiva entre la visita al museo y el trabajo relacionado con la misma que se efectúa en clase antes y después de la visita, una interacción que permite explotar el potencial pedagógico único que poseen los objetos originales y utilizar el museo como recurso de aprendizaje y enseñanza. Realmente, la investigación revela que el potencial educativo de los museos aumenta si las oportunidades que se ofrecen sirven para unir la experiencia de los alumnos en el museo con su trabajo en clase; mientras que el potencial disminuye si las visitas al museo no se realizan como parte de un proyecto, o si las actividades del museo no crean ningún vínculo con los conocimientos y la experiencia de los alumnos (Xanthoudaki 1998; Sekules y Xanthoudaki 2000).

El trabajo basado en un *proyecto educacional* suele percibirse en la mayoría de los casos como una *unidad tripartita* con tareas preparatorias, visita al museo, y trabajo complementario en clase:

Las tareas preliminares se pueden llevar a cabo en la escuela o fuera de ésta, y se utiliza para preparar a los estudiantes, de forma que se obtenga el máximo beneficio de la visita en sí.⁴ La visita al museo o a la galería sirve para motivar, estimular, proporcionar una experiencia física y consolidar el aprendizaje (...). Resulta esencial que se haga referencia a la experiencia de la visita, que se debata, se evalúe y se vean las reacciones al volver a clase, de otro modo se perderá gran parte de su utilidad. No obstante, a menudo la visita sólo es un componente del programa de estudios, es la bisagra que articula otros aspectos del proceso de aprendizaje, y como tal, esencial para el proceso del estudio (Hooper-Greenhill 1991, 120).

El aspecto colaborador del proyecto también hace hincapié en el valor del debate y la creación de un clima de respeto y comprensión de los diferentes papeles que desempeña cada persona que participa en la enseñanza y el aprendizaje. Conceptos como *vínculos*, *relación*, *colaboración* requieren el desarrollo de una colaboración entre el museo y la escuela, es decir, una situación de “negociación” en la que las dos instituciones comparen sus respectivas culturas, sistemas y procesos de elaboración de conocimientos, se comprometan en términos de trabajo y recursos, e identifiquen las metodologías, las estrategias y las herramientas de aprendizaje (Mascheroni 2000; 2002).

D. La relación museo-escuela dentro del contexto del proyecto europeo

Tomando como base los principios antes descritos, la forma en que se diseña un proyecto educacional, y dentro de este, la relación entre la visita y el trabajo en clase, no deben quedar limitados de antemano en un caso ideal, permitiendo así buscar la solución óptima basada en las intenciones, los recursos y las posibilidades del profesor (y alumno) y las del museo.

Sin embargo, en muchos casos se decide a priori un gran número de elementos de la previsión educacional de los museos por parte de sus departamentos de educación, dejando un espacio muy limitado a cualquier cambio. Este tipo de situaciones parecen ser la causa de las circunstancias particulares que vienen determinadas por las colecciones de los museos, el entorno y las políticas que imponen soluciones más o menos flexibles. Y no debemos olvidar que los profesores suelen estar sujetos a los requisitos de sus planes de estudio, centrándose en las

⁴ La preparación de la visita no implica, no obstante, una tarea exhaustiva y detallada que elimine cualquier elemento sorpresa de la visita, sino que se refiere a la sensibilización de los alumnos de cara al carácter único de la visita y a las aptitudes y conocimientos que se van a aplicar (*nota del autor*).

definiciones técnicas de las materias, las normas o las directrices detalladas de las metodologías docentes y las expectativas de evaluación constante de los objetivos de aprendizaje. En otras palabras, la realidad indica que las situaciones no ideales suelen ser la norma más que la excepción. A esto se añaden los casos de museos sin previsión educacional (véase Bolmont y Colson, en este volumen) y/o los casos en que a los profesores les faltan (o se piensa que les faltan) conocimientos especializados para enseñar un tema determinado, o en que se utilizan los museos para hacer una excursión con la clase (Bream-Hardy 2000; Sekules *et al.* 1999; Tickle y Xanthoudaki 1998).

Sin embargo, incluso en esos ejemplos de programas educacionales “predeterminados” para escuelas, con restricciones en cuanto al profesor o con problemas de previsión, la colaboración entre centros escolares y museos no se debe contemplar como inalcanzable. En esos casos, el potencial de mejora se puede encontrar en alguna de las soluciones siguientes: en la *formación* como herramienta para profesores para diseñar proyectos, incluso en el caso de los museos sin previsión para actividades educativas; en el hecho de que los *educadores de museo se dirijan a los centros escolares*, ayudando a reducir los problemas de distancia o de financiación; en el uso de los *recursos* para el desarrollo profesional de profesores y para enriquecer las experiencias y el trabajo de los alumnos; en el *uso de la tecnología de la información y la comunicación* para poder hacer visitas virtuales a los museos; en el *intercambio* de experiencia y de conocimientos especializados entre museos y centros escolares, etc., en otras palabras, en utilizar alternativas flexibles que refuercen la relación museo-escuela, la presencia de ambas instituciones en sus territorios, y no atar de pies y manos a profesores o educadores de museo frente a los obstáculos de naturaleza práctica, formal o de contenidos.

Todo esto es más fácil de decir que de hacer. Por ello, el proyecto SMEC se ha dedicado a estudiar la viabilidad de algunas de las hipótesis antes descritas, teniendo en cuenta la experiencia de ambas instituciones colaboradoras y la nueva investigación del ámbito, y a proponer materiales educativos y metodologías de formación para mejorar la colaboración museo-escuela. Las propuestas que surgirían del trabajo conjunto del equipo del proyecto operan a dos niveles diferentes: al nivel de la formación de profesores y al de la enseñanza y aprendizaje escolar a través de los museos.

Con respecto a la formación de profesores, el proyecto prevé el desarrollo de un número de reflexiones, además de materiales y herramientas concretas para proporcionar a los profesores y a los educadores de museo el conocimiento y las competencias relativas al contenido, las estrategias y las ideas para diseñar proyectos educacionales de colaboración, así como para evaluarlos. Por otra parte, en el nivel de enseñanza escolar, el proyecto explora los procesos de enseñanza y aprendizaje relacionados con el uso de los museos por parte de los profesores para la enseñanza de las ciencias, y propone actividades y metodologías para llevar a cabo ese tipo de trabajo.

El punto de partida de trabajo durante los tres años del proyecto es la experiencia y el trabajo actual de las instituciones colaboradoras, que proporciona estímulos para desarrollar nuevas ideas. La colaboración entre profesionales diferentes: científicos, educadores de museo, investigadores, formadores de profesorado, profesores, filósofos, historiadores, profesionales de la información y la comunicación, permite intercambiar puntos de vista distintos sobre las cuestiones que se están estudiando. El hecho de que el equipo del proyecto esté formado por personas de seis países diferentes se considera un aspecto positivo, ya que permite examinar cuestiones desde la perspectiva de realidades muy diferentes y por ello, permite formular sugerencias que *pueden* ser utilizadas de forma eficaz en realidades diferentes.

Este volumen es un testimonio de la experiencia de las instituciones colaboradoras en el ámbito del trabajo educacional museo-escuela. Sus objetivos principales son: debatir las cuestiones relacionadas con el tema del proyecto; crear la base teórica y metodológica común sobre la que el equipo desarrollará sus actividades y ofrecer inspiración a los profesionales para

el debate y la acción. Los autores hacen referencia a una serie de cuestiones, algunas de las cuales desearía reflejar brevemente.

En el primer capítulo, Filip Cremers diserta sobre el tema de la comunicación entre el museo y sus visitantes. Su enfoque es el de un museólogo más que el de un educador de museo y analiza cuestiones relativas a la exhibición y a la visita desde el punto de vista del museo. Su aportación, más bien general y teórica, crea la base para debatir después el carácter educativo de los museos. Dado que se trata de una institución compleja en cuanto a contenido, función, misión, así como ubicación física, el museo puede causar a menudo una impresión negativa en la gente, debido a su naturaleza imponente y su contenido especializado, más atractivo para los especialistas que para un público más amplio. Las decisiones relativas a la exhibición, y la elaboración y transmisión de conocimientos son factores que determinan la orientación del museo con respecto a sus visitantes y, por lo tanto, su éxito para fomentar el acceso al mismo. Por otra parte, el objeto original, la verdadera razón de que existan los museos, se ve y se trata de muchas y distintas formas (como un objeto “sagrado”, como un documento que contiene / revela conocimientos, como una herramienta de transmisión de mensajes) siempre limitado, no obstante, a desempeñar un papel educativo entre el público. Cremers habla sobre dicho papel invitando a la reflexión sobre la misión educativa de los museos y sobre las metodologías de aprendizaje a fin de romper las fronteras con el público no especializado. Su discurso considera muchas nuevas metodologías, a veces realmente innovadoras, de exhibir y explicar como los escenarios virtuales y el uso de nuevas tecnologías que a menudo, imponen un estilo espectacular que pone mayor énfasis en los efectos asombrosos que en la fascinante naturaleza del objeto original en sí. Cremers nos presenta una reflexión importante sobre la complejidad que se esconde tras cualquiera de las funciones del museo como coleccionar, exhibir y educar. Presenta una útil introducción a las cuestiones relacionadas con el museo, intentando que se comprendan cuestiones más generales, previas a la educación en el museo. Finalmente, con su referencia al público más joven comienza a tratar una cuestión que continuará en los capítulos siguientes, centrados de forma explícita en el uso de los museos por parte de los centros escolares.

En el segundo capítulo, Traudel Weber expone un debate teórico centrado en el aprendizaje en el museo. Sus argumentos se basan en la investigación y el estudio de la educación en el museo, así como en la experiencia específica con escuelas en el Deutsches Museum de Munich. La autoridad y la objetividad se transforman en atención al proceso de aprendizaje y a la identidad del que aprende, que se convierte en la base de las actividades educativas y los recursos de los museos. La apreciación de la “realidad” y la experiencia personal son los puntos de partida para el desarrollo cognitivo, social y afectivo del proceso de aprendizaje a través del descubrimiento y la búsqueda de sentido personal. Basándose en esos principios, Weber da un gran número de ejemplos tomados de su trabajo en el Deutsches Museum y de las directrices para organizar visitas, el uso de los museos como recurso, y las posibilidades de vincular la visita al plan de estudios escolar. Dentro de este contexto, existen dos factores esenciales: por una parte, la aceptación de dos planes con los que los alumnos visitan el museo: el plan personal (es decir, sus propias expectativas con respecto al museo) y el plan de escuela / museo (es decir, las expectativas del profesor y del educador de museo). Weber argumenta que “el resultado de cualquier visita se verá afectado por la interacción entre esas anticipaciones y la excursión real a ese campo”. Sin embargo, a menudo los planes del propio profesor no parecen estar claros, y muchos profesores se sienten inseguros en la enseñanza de las ciencias, un hecho que afecta al proceso y a los resultados de la experiencia adquirida por los alumnos, así como a los del proyecto educacional. La aportación de Weber consiste, no sólo en reflexionar sobre el aprendizaje en el museo, sino también en plantearse cuestiones importantes que se deben tener en cuenta al crear oportunidades de formación para los profesores.

En el tercer capítulo, Pilar López García - Gallo, Dolores Ramírez Mittelbrunn y Soraya Peña de Camus Saez nos presentan la experiencia educacional del Museo Nacional de Ciencias

Naturales de Madrid. La descripción de un gran número de actividades y materiales ofrece una importante cantidad de estímulos para hacer un uso creativo en diferentes escenarios, pero también hace reflexionar sobre las características de una metodología efectiva basada en la participación activa y el desarrollo de aptitudes a largo plazo. Las autoras también hacen referencia al curso de formación para profesores, dando importantes sugerencias para una preparación adecuada del profesorado desde un punto de vista muy positivo, dadas las limitaciones en cuanto a experiencia y conocimientos técnicos de los profesores. Hay dos aspectos de la metodología de formación propuesta por los autores que merecen una especial mención: por una parte, el equilibrio entre formación sobre el contenido, centrado en la familiarización con las colecciones del museo, y la formación sobre cuestiones teóricas, centrada en los principios educativos que subyacen al aprendizaje del museo; y por otra parte, la atención dedicada al diseño del proyecto docente. Este último en particular ayuda a los profesores a comprender los diferentes parámetros implicados en el trabajo conjunto con el museo, y les ofrece la oportunidad de experimentar con proyectos factibles en el escenario de su propia escuela. Este tipo de enfoque relativo a la formación es la base para otras consideraciones importantes en el ámbito de la formación del profesorado, ambos dentro del contexto del equipo del proyecto europeo y para la formación del profesorado en general. Los tres elementos básicos para aumentar la capacidad de los profesores para utilizar los museos como recursos educativos son a) el equilibrio entre conocimientos sobre contenido/colección, b) conocimientos metodológicos, y c) aptitudes para diseñar proyectos (y evaluación). El conocimiento de estas tres áreas permite al profesor no sólo familiarizarse con un museo en particular, sino también adquirir las facultades necesarias para utilizar cualquier museo dentro o fuera de su área.

En el cuarto capítulo, Enrico Miotto habla de la cuestión de la enseñanza de las ciencias desde el punto de vista del educador de museo, basándose en una larga experiencia de trabajo con centros escolares en el Museo de Ciencia y Tecnología “Leonardo da Vinci” de Milán. Hace una importante aportación con sus reflexiones sobre los diferentes aspectos, a menudo complicados, del trabajo en el área de la educación de los museos, que interesa tanto a los educadores de museo que crean programas escolares como a los profesores que reciben un enfoque de enseñanza y aprendizaje normalmente diferente del propio. Según Miotto, el museo, como recurso docente funciona de forma diferente que una escuela; y esto se debe considerar como un elemento de enriquecimiento más que como un conflicto, dentro del contexto del trabajo de colaboración entre las dos instituciones. Los procesos educativos en el museo se basan en la exploración visual y multisensorial de objetos y fenómenos, un proceso a través del cual un educador formado guía a los alumnos desempeñando un papel de “facilitador” más que de profesor. Los puntos de partida son objetos y cuestiones sobre los que el alumno / visitante planifica su propio itinerario personalizado de investigación y comprensión. El carácter informal del proceso de aprendizaje, así como las oportunidades para encontrar objetos originales y fenómenos de primera mano, tienen un impacto intenso tanto en los aspectos cognitivos como afectivos de los alumnos. Esta es la razón por la que una visita a un museo efectuada durante las primeras fases de estudio de una materia suele funcionar mucho mejor que en las últimas fases. En el primer caso se pretende ofrecer estímulos visuales y generar interés para un estudio más detallado y para la reflexión, mientras que en el segundo caso se intentan consolidar los conocimientos. Por ello, la colaboración entre educadores de museo y profesores es importante para la integración de los dos enfoques sin sacrificar los programas y objetivos del profesor ni el punto de vista educacional original del museo.

En el quinto capítulo, Zita Felföldi y Judith Holler exponen su trabajo en el Museo Nacional de Historia Natural de Budapest. La descripción detallada del museo, paralela a la de otros museos implicados en el proyecto en otros capítulos, sirve para un doble propósito: ofrecer al lector un conocimiento básico del contexto en el que se desarrolla la tarea educativa, y ayudar al profesor que, dentro del contexto del proyecto europeo, elige trabajar con el museo húngaro de

historia natural a distancia, por medio del sitio web del proyecto y de materiales educativos. La presentación de los dos programas ("*Ver, oír, sentir*" y "*Observa cómo se hunde a tu paso*") proporciona dos ejemplos interesantes de trabajo con alumnos en el museo, y de trabajo en la escuela con la ayuda de los educadores del museo. Los autores hacen referencia a los requisitos educacionales actuales, tanto en Hungría como en cualquier otro lugar, para llevar a cabo experiencias enriquecedoras para los alumnos mediante una serie de recursos y escenarios. Dentro de este marco, las actividades similares a las expuestas pueden ser utilizadas por museos y/o profesores para ampliar los estímulos y las experiencias de los alumnos.

La previsión educacional de los museos y sus problemas es una de las cuestiones que analizan Etienne Bolmont y Francis Colson en el sexto capítulo. La diversidad de museos y actividades educativas que existen en el territorio francés (una característica que no comparten con ningún otro país) conllevan una gran variedad tanto en la cantidad como en la calidad de la previsión educacional. Los profesores no deben intentar visitar únicamente los grandes museos o desanimarse por cuestiones de logística o distancia, esto último cuando afecta a una escuela que visita un gran museo. La diversidad se debe considerar como algo positivo por la pluralidad de contenidos que pueden utilizar creativamente los profesores, que deben saber explotar y utilizar los recursos *locales*, especialmente a través de las oportunidades de desarrollar sinergias. En este contexto, las sugerencias de los colaboradores españoles sobre el enfoque relativo a la formación de profesores se convierten en un requisito previo fundamental. La formación del profesorado debe centrarse en algo más que familiarizarse con la colección de un museo, se debe tener en cuenta también la *metodología educacional* del uso de museos, proporcionando a los profesores las competencias necesarias para utilizar una serie de museos. Tras una reflexión teórica, Bolmont y Colson sugieren una cierta cantidad de actividades para escuelas que se pueden llevar a cabo sobre la base del trabajo con museos de su localidad. Los colaboradores franceses están experimentando con estas actividades en la primera fase de investigación del proyecto europeo (2002) junto con un cierto número de escuelas próximas a Nancy para proponerlas para que se experimente con ellas en otros centros escolares de países colaboradores, durante la segunda fase (2003).

La investigación es un componente fundamental del proyecto europeo, su objetivo es el desarrollo de materiales que se puedan proponer a los profesores de toda Europa. Todas las actividades que se diseñan y se llevan a cabo con museos se realizan en colaboración con los centros escolares. Otro ejemplo de dichas actividades aparece en el séptimo capítulo, en el que Jef Van Den Bosch y Filip Cremers nos presentan los resultados de la colaboración entre la institución de formación de profesorado belga Katholieke Hogeschool Kempen y el Museum van de Speelkaart, centrándose en el uso de los museos para la enseñanza de las ciencias. Van Den Bosch y Cremers aportan más materiales para experimentar con el proyecto europeo en escuelas. Estos materiales se pueden utilizar como base para el proyecto educacional diseñado por cualquier profesor interesado en trabajar sobre esas materias. Se basan, por una parte, en el interesante enfoque de los requisitos del plan de estudios holandés, principalmente sobre geografía, tecnología y educación natural, que pretende que los alumnos utilicen sus propios conocimientos y aptitudes activamente en la investigación, la observación, la realización y la evaluación; y la estimulante colección y experiencia educacional del Museum van de Speelkaart (se debe tener en cuenta la aplicación de trabajadores de fábricas de impresión con propósitos educativos), los autores proponen contenidos y materiales para un aprendizaje multidisciplinario, basado en el museo. Hay un factor que merece un particular énfasis dentro de este capítulo que se refiere al papel del profesor durante las visitas: el profesor no es un mero escolta de los alumnos, sino que se le anima a estar presente y participar en los procesos y a participar en los cursos de formación organizados por las dos instituciones.

Bibliografía

- Bream Hardy, S. (2000) 'Egyptian detectives', 17-19, en Sekules V. y M. Xanthoudaki (eds) *Visual Arts, Schools and Museums, In-service Training for the Non-Specialist Teacher*, European Commission (libro en tres idiomas, inglés, francés e italiano, también disponible en www.socrates-educart.org).
- Calamandrei, M. (2002) Via le tele, quì si gioca, *Il Sole24Ore*, suplemento cultura, 25 agosto.
- Falk J.H. and L.D. Dierking (2000) *Learning from Museums*, Walnut Creek, Altamira Press.
- Hooper-Greenhill, E. (1991) *Museum and Gallery Education*, Leicester, Leicester University Press.
- International Council of Museums (ICOM) (2002) *Code of Ethics for Museums*, Paris, ICOM.
- Mascheroni, S. (2000) La Condivisione delle Esperienze Educative Scuola-Museo: Per una Verifica di Progetto, in Cisotto Nalon, M. (2000) (a cura di) *Il Museo come Laboratorio per la Scuola: Per una Didattica dell'Arte*, Padova, il Poligrafo.
- Mascheroni, S. (2002) L'Educazione e il Patrimonio Culturale, in Mascheroni (a cura di) *Il Partenariaro Scuola – Museo – Territorio: Riflessioni, Aggiornamenti, Progetti, Scuola e Didattica* 15, pp. 50-64.
- Mattozzi, I. (2000) La Didattica dei Beni Culturali: Alla Ricerca di una Prospettiva, in M. Cisotto Nalon (a cura di) *Il Museo come Laboratorio per la Scuola: Per una Didattica dell'Arte*, Padova, il Poligrafo.
- Pearce, S. (1990) Objects of Meaning; or Narrating the Past, in Pearce, S. (ed) *Objects of Knowledge*, London, the Athlone Press.
- Sekules, V., L. Tickle and M. Xanthoudaki (1999) Finding Art Expertise: Experiences of Primary School Teachers, *Journal of In-Service Education*, Vol. 25 (3), pp. 571-581.
- Sekules V. and M. Xanthoudaki (eds) *Visual Arts, Schools and Museums, In-service Training for the Non-Specialist Teacher*, European Commission (libro en tres idiomas, inglés, francés e italiano, también disponible en www.socrates-educart.org).
- Sekules, V. and M. Xanthoudaki (edición en preparación) (eds) *The School, the Teacher and the Museum: Course book for teachers' training in using museums*, European Commission (libro en tres idiomas, inglés, francés e italiano, también disponible a principios de 2003 en www.socrates-educart.org).
- Tickle, L. and M. Xanthoudaki (1998) *Primary Teachers and the Hunt for Knowledge*, paper presented at the European Conference of Educational Research ECER 98 (European Educational Research Association, Ljubljana, Slovenia, 17-20 September), publicado on-line: <http://www.leeds.ac.uk/educol/ecer98.htm>
- Xanthoudaki, M. (1998) Educational Provision for Young People as Independent Visitors to Art Museums and Galleries: Issues of Learning and Training, *Museum Management and Curatorship*, 17 (2), pp. 159-172.

CAPÍTULO UNO

La importancia de divertirse en los museos: sobre las difíciles relaciones entre el museo y sus visitantes

Filip Cremers

Museum van de Speelkaart, Tournhout, Bélgica

1.1 Introducción

El filósofo y científico francés Blaise Pascal (1623-1662) dijo una vez que “el hombre se crea su propia miseria porque se siente intranquilo si permanece en una sola habitación” (Pensées, 143). El significado de esta frase es obvio: el hombre busca constantemente la distracción y la diversión; libra batallas, juega a las cartas o corre tras una pelota. A veces, decide visitar un museo.

No obstante, a menudo se acusa a los museos de no estar muy interesados en recibir visitantes. Preferirían recrearse en su complaciente aislamiento, como si estuvieran hechos para un puñado de especialistas o para su propio personal. Pero, incluso cuando los museos abren sus puertas de par en par en un intento de ganar popularidad, la inmensa mayoría de la población no se siente impresionada y no acude⁵. Una de las causas de este comportamiento parece residir en la extraña relación existente entre los museos y sus objetos. Los museos apartan los objetos de su entorno original y los aíslan en un espacio supuestamente neutro. Como esos objetos ya no revelan su obviedad, necesitan ser explicados; y a veces esto constituye una tarea difícil, ya que se intenta despertar el interés de la gente mediante una explicación que suele ser inevitablemente larga y aburrida.

En relación con la creciente misión educativa de los museos en todo el mundo me gustaría referirme a ciertas cuestiones que conciernen a la relación entre el museo y sus visitantes, partiendo de los argumentos museológicos sobre los objetos. ¿Están preparados los museos para pasar de una posición de desventaja como coleccionistas de objetos apartados de su espacio original e incomprensibles, a una de ventaja? ¿Qué libertades se puede tomar un museo con sus objetos? ¿Realmente son tan importantes los objetos como se piensa? El filósofo G.W. Leibniz propone una idea para hacer que los museos sean más atractivos para un amplio público. Y finalmente ¿Qué hay de los niños? ¿Qué hacer con esos visitantes revoltosos de dedos inquietos? ¿Se les debe dejar tocar cualquier cosa por el bien de una experiencia educativa única?

1.2 El objeto original

Cuando se coloca un objeto en un museo, deja de formar parte de su entorno original y de servir para su propósito original. Además, suele estar dañado o incompleto y/o a veces su significado no está del todo claro. Los objetos se encuentran literalmente aislados tras un cristal. Los tapices siguen colgando de las paredes, pero no son las del castillo para las que estaban pensados. Ya no son una prueba de la riqueza y del gusto de su propietario, ya no son un botín de guerra, ni sirven para resguardar del frío.

Al apartar un objeto de su entorno original y colocarlo en un escenario diferente, se le aparta a la vez de su función, planteando así el problema de cómo explicar tanto el contexto

⁵ Un estudio llevado a cabo por la Unión Europea reveló que de nueve países, sólo en uno el 50% o más de la población (de una edad comprendida entre los 15 y los 75 años) visita como mínimo un museo al año (en Dinamarca, el 55%); mientras que en España e Italia el porcentaje es menor al 30%; en Francia, los Países Bajos y el Reino Unido se encuentra entre el 30 y el 40%; en Finlandia y Bélgica entre el 40 y el 50%. Las cifras que aquí se reflejan no son ni muy recientes ni precisas, sino que datan, por ejemplo, de 1990 en el caso de España, o de 1998 en el de Bélgica, mientras que Bélgica no es tan meticulosa en el registro de datos como Holanda. Lo importante no es la precisión en las cifras, sino lo que estos datos implican: que la mayoría de los europeos no visita ningún museo en absoluto, y en algunos casos “como mínimo uno” quiere decir literalmente sólo uno... (Fuente: Cultural Statistics in the EU, 2000).

original como la finalidad del objeto. Incluso en el caso de los museos que contienen objetos *in situ* surgen problemas de este tipo. Por ejemplo los museos de minería pueden exhibir el equipo que se encuentra en la superficie (no sin gran esfuerzo) pero rara vez o nunca, pueden mantener accesibles las galerías subterráneas. ¿Qué le queda al museo si no puede mostrar las partes más esenciales de su colección? Posiblemente, las colecciones religiosas de las iglesias antiguas se pueden exhibir en un entorno adecuado, pero los visitantes laicos ya no saben distinguir entre santos y ángeles. Una escalera de madera situada dentro de un edificio histórico se puede conservar y exhibir tras duras negociaciones con el cuerpo de bomberos, pero no sin añadir las salidas de emergencia, los extintores y determinados soportes necesarios.

Las piezas que acaban en un museo obtienen un valor añadido por ello. Por otra parte, incluso los objetos domésticos más baratos y desgastados aumentan de valor si se les coloca dentro de una vitrina de cristal y se exponen. Al formar parte de una colección de museo se les atribuye importancia lo que nos recuerda las creencias de los profanos, no muy descaminadas, de que es mejor guardarlo todo y pensárselo dos veces antes de tirar las cosas. Marcel Duchamp (1887-1968) demostró que la gente observa con admiración un urinario si se exhibe en un museo.

Sin embargo, el valor museológico es relativo. Muchos objetos que han ido a parar a un museo accidentalmente podrían igualmente haber desaparecido o haber sido objetos diferentes. La mayoría de los objetos de un museo ni siquiera lo convierten en tal. El proceso de selección debe formularse con claridad y estar bien razonado, pero en la realidad son otros factores más determinantes los que desempeñan un papel decisivo, haciendo que a menudo la elección consciente realizada por el museo tenga una importancia secundaria. Aunque un objeto original se conserve y se haga accesible al mercado, el presupuesto del museo aún tiene que autorizar su adquisición. Por otra parte, el valor atribuido a un objeto por los profesionales del museo contemporáneo puede diferir del valor que le atribuían sus predecesores o nuestros ancestros originalmente. Por ejemplo, en el Egipto del siglo XIX, los maquinistas utilizaban las momias para alimentar sus locomotoras; actualmente el descubrimiento de una momia es el titular de las noticias de las nueve. Se puede objetar que esa negligencia se debía a razones prácticas, ya que no era fácil encontrar combustible y el valor “real” de las momias aún no había sido reconocido. Pero al mismo tiempo, implica que el valor de los objetos no está definido ni es permanente y, aún más, que los objetos únicos no siempre son tan únicos.

La casa en la que nació el líder chino Mao Tse-Tung (1893-1976) se convirtió en un museo en el momento álgido de su carrera y tres millones de personas visitaban la granja cada año. Para hacer frente a la gran cantidad de visitantes del museo, se formaban pequeños grupos y se les llevaba por turnos en visitas guiadas. Al mismo tiempo, se iba adaptando la casa: “El museo está dividido en dos secciones idénticas: se han realizado duplicados de todos los objetos que se exhiben para poder llevar a más grupos de visitantes al mismo tiempo” (Leys, 1976, 115). La China revolucionaria consiguió que los museos alcanzaran su máxima cuota de visitas; la autenticidad no contaba, ya que un duplicado del objeto original servía igual de bien para el mismo propósito.

Si la autenticidad ya no importa, sólo hay que dar un pequeño paso más para mejorar y eliminar objetos. Esto último se puede hacer sin pensarlo dos veces si, por ejemplo, una persona determinada cae en desgracia. De hecho, tanto en China como en la Unión Soviética, el poder político extendía sus tentáculos hasta las vitrinas de los museos. Retocar fotografías, quemar archivos y derribar estatuas era una práctica aceptada por la mayoría cuando las tendencias políticas cambiaban. La caída del muro de Berlín (en 1989) trajo consigo cambios radicales en cuanto a la forma de gobernar, pero poco después los antiguos métodos de eliminación sirvieron una vez más para su propósito. En aquel entonces, colecciones completas de museos se desvanecieron en el aire o fueron ocultadas a la vista.

Los museos occidentales siempre han puesto un gran énfasis en la unicidad y la autenticidad, intentando mostrar “el objeto real” en vez de un duplicado. No obstante, esta noble

opinión no tiene la misma importancia en la vida cotidiana. La unicidad desempeña un papel secundario en el caso de numerosos objetos: utensilios, maquinaria, regalos conmemorativos, juguetes, escarabajos, máscaras, todos ellos de fabricación múltiple y de los cuales un solo ejemplo es suficiente para representar a todos los demás, objetos similares, mientras que la razón para que un objeto original en particular acabe en un museo puede ser totalmente fortuita.

Por otra parte, a veces las reproducciones funcionan mejor que los originales. Los arreglos antropológicos que existen hoy en día en los museos consisten básicamente en copias, ya que los fragmentos originales de cráneo son demasiado valiosos para ser transportados. La producción de un gran número de copias facilita la investigación y la exhibición en diferentes espacios, así como la educación del público. Gracias a las técnicas modernas, las fotografías y los dibujos se pueden reproducir casi a la perfección. Una vez expuestos, es difícil incluso para los expertos distinguir las reproducciones de los originales. Por supuesto, hay casos en los que la autenticidad es de vital importancia, como en el caso de las pinturas, los objetos religiosos de culto o los objetos dotados de poderes milagrosos.

Sin embargo, la originalidad es un concepto limitado en sí mismo, esto se hace patente al realizar trabajos de restauración. ¿Se deben completar los fragmentos y las ruinas? ¿Cómo? ¿Qué hay de las huellas que demuestran que un objeto ha sido utilizado y los ajustes hechos para ello? Las personas que se dedican a trabajos de restauración encuentran soluciones creativas y con sensibilidad a estos problemas. Aún así, es imposible hacer que el objeto vuelva a su forma “impecable”, es decir a su condición original. El objeto, generalmente estará dañado o usado, por ello, “original” no equivale a “forma prácticamente original”, sino a la condición en la que se encontró el objeto en un momento dado. El desgaste y los desperfectos le confieren al objeto un valor añadido, contribuyen a la elaboración de su propia historia. La originalidad puede encontrarse incluso en las copias, por ejemplo, a los directores de un museo nunca se les ocurriría descartar una copia romana hecha a partir de un original griego.

Las copias y las reproducciones presentan otra ventaja más: se pueden vender en la tienda del museo. Si existe un verdadero espíritu democrático en el museo, los visitantes pueden comenzar a formar su propia colección o a estudiar la piedra Rosetta en la intimidad de sus hogares.

Los ordenadores consiguen acceder aún a más gente, permitiendo que todo el mundo estudie los objetos de forma independiente e intensa, incluso la parte interior de los objetos, lo que no es posible con los arreglos tradicionales de los museos. Esto abre un delicado e importante debate sobre el valor de la visita virtual frente a la visita real, especialmente si pensamos en las curiosas miradas de la gente que mira con más interés una pantalla de ordenador que el original que se exhibe justo al lado.

1.3 La explicación del objeto

¿Qué se expone? ¿Qué hace que algunos objetos sean lo bastante importantes como para ser expuestos? Los criterios de selección se basan tanto en el objeto en sí mismo como en su valor, autenticidad, condiciones o función ejemplar. El objeto revela algo más que a sí mismo, refleja costumbres, historia o cultura. Hace referencia a un contexto específico que generalmente ha dejado de existir, del que se ha extraído al objeto.

El “aislamiento” de los objetos dentro de un museo requiere el uso de notas explicativas. Las notas (de la naturaleza que sean) explican lo que ve el visitante o lo que se supone que debe ver, y sirve de ayuda especialmente en los casos en que la gente tiene dificultades para percibir el significado del objeto o para elaborar sus propias interpretaciones.

Sin duda es indispensable disponer de información adicional cuando se trata de objetos ajenos a la cultura del visitante o cuando estos pertenecen a un pasado lejano. La naturaleza de las notas aclaratorias, que hacen referencia a esquemas y costumbres idénticas, dan la impresión de que la gente es y ha sido igual en todo el mundo. Este tipo de orientación sirve más bien a

fines educativos basados en criterios occidentales para describir objetos, de forma que sean entendidas por los visitantes que carecen de conocimientos especializados sobre las colecciones. Pero no siempre se acierta con dicho objetivo. El uso de terminología, como la descripción popular de "ídolo", a menudo puede ser malentendido o erróneo. El visitante tiene la impresión de que se le ha dado una explicación sobre el objeto, pero el contenido de la nota explicativa no suele ser de gran ayuda, del mismo modo que la etiqueta colocada en la parte inferior de una pintura en la que constan el nombre del artista y el título de su obra apenas le ayuda a un visitante normal a entenderla.

Por lo tanto, no es fácil decidir la presentación de las explicaciones al exponer objetos, conceptos, significados, etc. Contrariamente a lo que cabría esperar al ver todas esas cajas de cristal con objetos, hay muchas cosas que no se pueden coleccionar. Se puede reunir inventario y exponer una cuchara, pero no una comida; se puede enmarcar una carta de juego pero no un juego de cartas. Con demasiada frecuencia, los objetos sólo representan una pequeña parte de un proceso mayor o de un contexto más amplio. ¿Cómo se puede presentar o reunir ese tipo de cosas? La grabación y presentación de imágenes, sonidos, olores o sentimientos e impresiones evocadoras sólo ayudan indirectamente, ya que a veces el sentido del suceso reconstruido se le sigue escapando al visitante.

El texto es una herramienta tradicional para explicar objetos, pero su uso en los museos presenta un gran número de problemas como: errores cometidos por el autor, especialistas que tienden a utilizar jergas y a ser muy minuciosos; diseños desacertados que siguen la moda pero carecen de claridad; colocaciones erróneas con notas explicativas que obstruyen la vista o están situadas demasiado lejos del objeto como para distinguir a qué objeto se refieren.

El texto es menos popular de lo que se cree y la mayoría de los visitantes pierden rápidamente el interés una vez han superado la primera parte de la exposición. Sólo el sesenta y cinco por ciento de los visitantes leen como máximo el sesenta por ciento del texto aclaratorio, del que sólo se memoriza el diez por ciento (Janssen, 1994). Esto significa que una parte considerable de las notas explicativas nunca se lee. Al mismo tiempo, el texto podría tener un efecto contraproducente. Cuanto más tiempo se pasa leyendo, menos se pasa observando los objetos.

Por otra parte, cualquier tipo de información proporcionada por el museo no es neutra, sino que contiene casi siempre un significado subyacente. Por ejemplo, las etiquetas que explican cómo era la vida en el pasado, pueden destacar su carácter primitivo o supersticioso. La naturaleza se presenta como milagrosa u ordenada, con especies y subespecies. El museo exhibe su prestigio (con grandes obras de arte) o su valentía (con maestros contemporáneos).

En cualquier caso, el texto refleja la misión del museo y la forma de abordar sus colecciones. Aparte de la información aparentemente útil (normalmente una visión general, tradicional, breve, de los datos "sólidos", como las dimensiones de un objeto, que suelen carecer de importancia para el visitante), las notas explicativas proporcionan una gran cantidad de información sobre el propio museo, su metodología de conservación, sus donantes, la historia de la adquisición del objeto, etc. y presentan un conjunto de conocimientos, así como aspectos de estilo y del método de trabajo. Esos aspectos suelen pasar más desapercibidos pero subrayan del mismo modo la autoridad del museo.

En resumen, el texto es una forma de informar sobre el progreso de la investigación, de identificar el objeto, de representar los conocimientos especializados del museo y es un criterio para el visitante. Aun así, sólo algunos museos hacen el esfuerzo de actualizar este tipo de información de forma periódica.

1.4 El objeto virtual

El Consejo Internacional de Museos (ICOM) define el museo como una "institución permanente sin ánimo de lucro al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierto al público, que adquiere,

conserva, investiga, comunica y exhibe evidencias materiales de personas y de su entorno con fines de estudio, educación y disfrute”. Si desviamos la atención hacia la finalidad del “disfrute”, esto significa que esta permitido ¡hasta reírse!. Un museo debe ser capaz de entretener, acorde con la tendencia de la cultura actual del entretenimiento, en la que los largos debates, las frases complicadas y la información demasiado árida están siendo socavadas cada vez más por los altos índices de audiencia y el entretenimiento prefabricado.

Teniendo en cuenta esta realidad, se utilizan otras formas diferentes al texto para sacar a los objetos de su aislamiento, para presentarlos en relación con otros objetos, para crear escenarios que reconstruyan el entorno original. Los zoos parecen haberse vuelto sensibles a esta evolución. Las jaulas con plantas artificiales están pasadas de moda y ahora los zoos prefieren que sus visitantes se vean inmersos en una jungla en miniatura, en la que los animales puedan moverse “libremente”. En algunos museos se dan réplicas a los visitantes para que puedan tocar y utilizar los objetos. En otros casos, los museos llevan al extremo esta escenificación adaptando incluso el menú de sus restaurantes.

Los visitantes, siempre dispuestos a saborear la variedad, parecen apreciar este tipo de progresos. Las últimas técnicas ofrecen la solución perfecta a los museos duplicando objetos sin problemas o transformando las ruinas arqueológicas en ciudades intactas. Es posible que los visitantes a menudo ni siquiera se den cuenta de que con estos medios se crea una falsa sensación de accesibilidad y proximidad, ya que están acostumbrados a ver el mundo a través de este tipo de “gafas”.

Estas tecnologías en constante progreso, sancionadas financieramente por el gobierno en algunos países, se están apoderando de los museos. La aversión tradicional a los duplicados y las copias está dejando de tener importancia, mientras Internet se las arregla para reconciliar al visitante más desanimado con la realidad virtual. Esto parece estar ganando importancia de forma lenta pero segura con respecto a los museos con objetos “reales”, en el sentido de que proporciona un nivel de confort y accesibilidad que apenas puede alcanzar ningún otro medio.

Una muestra de las posibilidades de la realidad virtual existe ya en instituciones especializadas en reconstrucción e imitación, como los museos de cera. Obviamente existe un abismo entre estos y los ordenadores, pero los modelos de cera imitan una realidad invisible utilizando técnicas antiguas, del mismo modo que las imágenes virtuales utilizan la última tecnología para evocar una realidad inexistente. Las colecciones de modelos de cera consisten en una mezcla de realidad y ficción, pero intentan recrear una sensación de autenticidad utilizando ropa y accesorios “reales”. Al mismo tiempo sobrepasan la realidad porque mejoran los aspectos sombríos y muestran de forma explícita lo que no se ve o no se puede ver. Y es que, realmente, nadie quiere ir a parar a las horribles manos de un asesino en serie...

Los museos de cera no son los únicos que disfrazan la realidad, hay museos más “tradicionales” que también reconstruyen la realidad. En *The Cloisters* (“Los claustros”, en Nueva York), se reconstruyeron elementos de edificios medievales europeos formando algo que nunca existió, ni pudo haber existido, pero que quizá podría haber existido en otro mundo. Seguramente no es una coincidencia que los maestros en ello sean principalmente los Estados Unidos y Canadá, ya que son lugares en los que los museos tradicionales tienen que competir con un gran número de parques de atracciones, mundos de pura fantasía (como Disney), museos que desafían con un “lo creas o no” (que exhiben las cosas más increíbles), o museos del tipo “Los mayores criminales de la historia” (incluyendo reconstrucciones completas) (Eco, 1985, 7-70). En ellos se han inspirado los museos europeos de la tortura.

La realidad virtual refuerza el poder de los museos, les permite mostrar reconstrucciones “perfectas” que sirven de base a los visitantes para reflexionar y aprender más. Esto no significa en modo alguno que sustituya a la realidad, sino que se queda en una experiencia de segunda mano sobre la pantalla. Dicho esto, los ordenadores permiten llevar a cabo un proceso personalizado de investigación y educación, adaptado a diferentes niveles de sofisticación y

consiguen un grado más elevado de participación e interacción. Los objetos más vulnerables pueden mantenerse fuera del alcance y de los posibles daños mientras permanecen constantemente accesibles en línea.

1.5 El objeto de sensaciones

La realidad del museo se puede modificar de forma aún más extensa. Se puede transformar la exhibición en una experiencia de sensaciones, ofreciendo una combinación de imágenes, sonido, luces y colores que abruman y entusiasman al visitante, convirtiéndola en una experiencia similar a la de un parque de atracciones que incluye lo último en tecnología. Esto no resulta barato (el Museo de la Imagen en Movimiento de Londres se arruinó) considerando que inmediatamente después de abrirlo ya se queda anticuado (el magnífico museo de la Primera Guerra Mundial "En Campos de Flandes" de Ieper continúa en obras desde la primera vez que se abrió). Pero aunque sea provisionalmente, de cualquier forma atrae la atención del público.

No está claro del todo que los visitantes aprendan más de esta manera. Para la gente acostumbrada a las películas llenas de flashes y a los videoclips con efectos especiales, puede que este sea un proceso de aprendizaje más placentero. Pero para los museos es difícil ofrecer una experiencia decisiva en el corto período de tiempo que dura la visita, para lo que necesitarían emplear métodos que cortan la respiración como intestinos, peligros mortales y locura. Es posible crear impresiones efímeras, meras ilusiones relativas a la realidad, pero cuanto más se acerca uno al sensacionalismo de las colecciones de horror, las películas de terror y las casas encantadas, más frágil es la superficie sobre la que se mueve. Esto implica que el papel de los objetos en esos museos se deje a un lado para crear una experiencia con medios diferentes, en la que el objeto original sólo desempeñe un papel atributivo dentro del escenario.

Al mismo tiempo, muchos museos han elegido centrarse en el llamado "edutainment", la educación disfrazada de entretenimiento. En la batalla por atraer la atención del público, se corre el riesgo de sacrificar el valor educativo a cambio del valor de las sensaciones, ya que los museos también tienen afición a las sensaciones. Puede ser tan simple como poner una mesa giratoria en el escaparate y ver cómo suben las ventas un treinta por ciento (Museumvisie, 2001, 9). Las cosas que se mueven o funcionan son una bendición para los museos. Los dinosaurios que levantan las patas y rugen, atraen más la atención que un montón de huesos pálidos.

Un ejemplo extremo, inspirador y de increíble éxito dentro del género de las sensaciones es la exposición "Körperwelten" (Los mundos del cuerpo), que comenzó en el Landesmuseum für Technik und Arbeit de Mannheim a finales de 1997, y después se llevó a diferentes lugares (Bruselas y Londres en 2002), siendo objeto de polémica en todas partes. El anatomista Gunther von Hagen exhibe cuerpos humanos preparados y conservados utilizando su propio método.⁶ Su técnica le permite mostrar órganos o cuerpos enteros cortados en rodajas. Con un sentido macabro de la escenificación, los cuerpos se colocan en poses sugerentes, inspiradas entre otros como Andreas Vesalius (1514-1564) y Miguel Ángel (1475-1564), y lo que normalmente permanece escondido se ve capa por capa, como si la persona estuviera sosteniendo su propia piel colgada del brazo como una chaqueta.

La tradicional insipidez de los museos no puede competir con esta forma de turismo de la catástrofe. La exposición atrajo a cientos de miles de visitantes hasta Mannheim y al final estaba abierta las 24 horas del día. El impacto económico (otra virtud museológica moderna) fue inmenso, los taxistas y propietarios de pubs de Mannheim sólo se quejaron del alboroto que se armó. Los gritos de los que protestaban acusando a Von Hagen de mal gusto y perversidad

⁶ El llamado método de la plastinación se basa en sustituir los fluidos corporales y la grasa por acetona, que se sustituye después por polímeros. La técnica de la plastinación tiene lugar en el vacío. Los cuerpos tratados pueden procesarse como si fueran material sintético o madera, lo que implica, por ejemplo que pueden ser cortados en rodajas. Véase: www.koerperwelten.com

fueron ahogados con el revuelo que causó la exposición⁷. Definitivamente, el artista no tiene miedo a provocar, y también lo demuestra con la inusual forma de comercialización del producto y los lugares que elige. Al museo de Mannheim le siguió una antigua estación de Berlín y el sótano de un matadero de Bruselas. El caso es que todos los objetos de la exposición fueron fabricados. Los restos humanos recibieron un tratamiento especial, fueron cortados en rodajas, desmenuzados, doblados y colgados por Von Hagen para la ocasión. Fue un arreglo artificial de algo que había sido materia viva. En este caso también se deja al objeto por completo en un segundo plano. La presentación prevalece, grácil y horripilante a la vez. La exhibición es una "mirabile visu", una vista milagrosa. Pero a pesar de los rumores, "Körperwelten" es extremadamente instructiva y está dirigida con toda su intención al gran público. Ahora, los jóvenes y los ancianos pueden ver con sus propios ojos lo que solía ser privilegio exclusivo de unos pocos investigadores.

1.6. El objeto científico

Aunque provocara polémica, el lugar adecuado para la exposición "Körperwelten" era un museo. Ya que, ¿no es el museo el digno sucesor de la "Wunderkammer" y las colecciones de curiosidades de antaño (Pomian, 1987)? Y desde el auge de la ciencia moderna, ¿no consiste la tarea de los museos en coleccionar, preparar, mostrar, asombrar y educar? ¿No es un saludo honroso a los pioneros que seccionaron los cuerpos humanos para ver que había dentro en vez de aferrarse a las creencias de la literatura antigua? ¿Y no deberían ir los museos a la cabeza de los nuevos métodos de conservación y exhibición?

En 1675, el filósofo alemán G.W. Leibniz (1646-1716) ya era de la opinión de que los museos debían combinar el interés científico y las exposiciones educativas con el entretenimiento que produce sensaciones (Leibniz, 1971, 562-568). Él fue testigo de la demostración de un traje especial que permitía caminar sobre el agua a orillas del Sena, en París⁸. Este ejemplo tan ingenuo le dio la idea a Leibniz de transformar las colecciones científicas y de curiosidades en grandes exhibiciones públicas. Su "museo" se convirtió en un parque de exhibiciones o una feria en la que los adelantos científicos y los inventos prácticos más recientes se presentaban y explicaban de una forma comprensible. Para atraer al gran público, proporcionaba diversión y sensaciones (fuegos artificiales, linternas mágicas, máquinas, acróbatas, animales raros, teatro, predicciones meteorológicas, conciertos y otras cosas del mismo tipo, sensacionales para aquella época). El parque científico tenía que ser económicamente independiente para evitar la interferencia de las autoridades y ser siempre viable. Leibniz conocía una solución muy simple para este problema: las salas de juego. De ese modo, el vicio del juego servía a un propósito con sentido y la debilidad humana se explotaba de forma útil.

Gracias a la variada oferta y al entretenimiento proporcionado, se las arregló para atraer al gran público, incluyendo a las mujeres y a aquellos que normalmente no se sentían fascinados por las ciencias. No eran museos de verdad, pero detrás de todo este espectáculo, los científicos trabajaban realmente en sus colecciones e inventos. Leibniz sugirió que se llevaran estas ferias a varias grandes ciudades. Mientras la gente se sintiera intranquila si permanecía en una sola habitación, los parques museológicos ofrecerían entretenimiento y diversión útil.

Como tantas de sus propuestas, esta "bella idea" de Leibniz no se llevó a término debido a la falta de interés de los patrocinadores financieros y los mecenas aristocráticos. Pero tenía razón en cuanto a la forma en que el entretenimiento en los museos podía despertar interés incluso por las materias menos populares. Entretenimiento es sinónimo de consumo y, por supuesto, el

⁷ En cualquier caso, rechazó cualquier objeción moral y legal. Se dijo que había importado cuerpos de Asia y Europa del Este ilegalmente, y una mujer que visitó la exposición reconoció el cuerpo de su padre, que había muerto de cáncer y quería donar su cuerpo a la ciencia...

⁸ Aparentemente se trataba de un arnés de cuero, ajustado al través sobre una boya de madera sobre la que se sentaba un hombre con una bolsa de aire alrededor de la cintura y dos aletas parecidas a dos alas atadas a los tobillos.

siempre práctico, Leibniz no descuidaba la caja registradora. Pero al mismo tiempo, su otra intención no quedaba en un segundo plano. En medio de la diversión se coleccionaban objetos, se realizaban investigaciones científicas, se hacían descubrimientos y se trabajaba en el destino de la humanidad. Leibniz incluso estaba asustado de que se perdiera información importante e inestimable a causa de la falta de informes escritos y trabajo de campo originales. También tenía la sensación de que no había tiempo que perder.

Podríamos argumentar que el modelo de feria sugerido por Leibniz coincide prácticamente con la definición del ICOM de un museo que colecciona, conserva, examina, exhiba y explique. Esta antigua idea de combinar el entretenimiento y las colecciones proporciona una respuesta atractiva a los problemas de los museos de nuestros días. Si los museos explotaran su valor como lugar de entretenimiento, serían más viables económicamente y llegarían a un público más amplio. Los museos pueden estar vivos y llenos de sensaciones y seguir manteniendo a la vez su estatus científico, sin tener por ello que confundirnos con sus objetos.

6. El objeto destinado a los niños

Incluso aunque un museo no tenga la ambición de actuar como una atracción de feria, parece difícil encontrar el equilibrio adecuado. Sin visitantes no hay museos, pero ¿hasta dónde se debe llegar para atraerlos? ¿Dónde empieza y dónde termina el límite entre una institución científica y un parque de atracciones? Ningún museo parece estar preparado para hacer nada por atraer más público, incluso a pesar de que hoy en día la gente ya no tiene miedo de los colores y el alboroto. Los museos son prudentes, *y es bueno que lo sean*, debido a su obligación de cuidar los objetos e informar con seriedad científica. Reunir y conservar objetos no siempre es compatible con mostrarlos y explicarlos de una forma atractiva y que esté de moda. Algunos objetos no deben ser expuestos literalmente a la luz del día para conservarlos; a veces son necesarias algo más de cuatro líneas para asegurarse de que la explicación será interpretada correctamente.

¡No obstante, las cosas cambian cuando se trata de un público joven! Las tradicionales reservas y restricciones ceden paso ante los niños. Ataviados como monjes o romanos, los niños rompen el sagrado silencio de los museos. Las señales de "no tocar" pierden su significado, ya que se han creado los talleres prácticos. Los museos disponen de fosos de arena para que los niños den rienda suelta a sus prácticas de excavación. Todo lo que encuentren pueden guardarlo de recuerdo. El hecho de que su experiencia arqueológica carezca de precisión científica y se parezca más a las costumbres demoledoras de Indiana Jones no viene al caso. A pesar de las normas de prevención de incendios, van por el museo con velas o lámparas de aceite en las manos y pueden apreciar la evolución de la tecnología luminosa de primera mano. También está permitido acampar, lo que puede resultar muy divertido en una habitación desconocida llena de objetos oscuros, aunque esto conlleve la desactivación del sistema de seguridad provisionalmente.

Parece ser que los museos tienen menos escrúpulos cuando se trata de los niños. Los objetos ya no son intocables, los duplicados son muy útiles y las normas no siempre deben cumplirse. De repente las cuestiones difíciles como los impuestos o el magnetismo se pueden explicar de forma comprensible. Los museos hacen lo que sea para evitar parecer sosos y aburridos, una reputación que se reserva para las escuelas, y por ello se presentan como una alternativa atractiva, un lugar divertido en el que puedes comprobar todo por ti mismo.

Los talleres para jóvenes de los museos encajan perfectamente con el proyecto de Leibniz. Combinan la diversión y la seriedad, y convierten las sagradas y respetables salas de los museos en verdaderos parques de atracciones. Reconcilian las tareas complicadas y conflictivas de los museos. Los talleres para jóvenes proporcionan el perfecto laboratorio y base de pruebas para que el museo experimente con sus visitantes. Los niños son visitantes difíciles pero apreciados y

como los museos, son interesados coleccionistas. Deberíamos alegrarnos de que vayan a ellos y deberían ser mimados por todos los museos.

Bibliografía

Eco, U. (1985) In het hart van het rijk: reis in de hyperrealiteit, in Eco, U. “*De alledaagse onwerkelijkheid*”, Amsterdam.

Janssen, D. (1994) *Tekst in Musea. Omgaan met informatie in het museum*, Eindhoven.

Leibniz, G.W. (1675/1971) *Drôle de pensée touchant une nouvelle sorte de REPRESENTATIONS* (plustot Académie des Sciences, Septembre, 1675), publicado en: *Sämtliche Schriften und Briefe. Vierte Reihe. Politische Schriften. Erster Band 1667-1676*, Berlin 1971, p. 562-568.

Leys, S. (1976) *Chinese Schimmen*, Amsterdam 1976 (2ª edición).

Museumvisie, Vol.25 / No. 4 (diciembre de 2001), p. 9.

Pomian, K. (1987) *Collectionneurs, amateurs et curieux, Paris, Venise XVI-XVIIIe siècle*, Paris.

CAPÍTULO DOS

Museos y escuelas: una revisión de su relación

Traudel Weber

Deutsches Museum Munich, Alemania

2.1 Introducción

La relación entre los museos y las escuelas en Alemania (como en algunos otros países) se remonta a una larga tradición. En 1826 ya se invitaba a los niños a participar en las lecciones de los domingos del Museo Senckenberg de Francfort del Meno (Fingerle, 1992). A finales del siglo XIX y principios del XX, los museos de ciencias e historia natural tenían un papel primordial en la apertura de colecciones y exhibiciones para el gran público y en la formulación de una misión educativa. En Munich, Oskar von Miller fundó el Deutsches Museum de Obras Maestras de Ciencia y Tecnología con el objetivo de explicar la evolución en esos campos a una audiencia más amplia. Se suponía que mostrar las máquinas en movimiento ayudaba a entender mejor su funcionamiento. Se hicieron dioramas con una gran pasión por el detalle para mostrar exhibiciones en su entorno original, mientras que las réplicas, las demostraciones y los experimentos pretendían avivar la curiosidad del visitante, el sentido del esfuerzo, y el interés por los fenómenos científicos. Miller recibía el apoyo de Georg Kerschensteiner, que en ese momento era un conocido profesor y director de un nuevo movimiento pedagógico, la “Arbeitsschule” (*Escuela del Trabajo*, teoría pedagógica basada en una estrecha unión entre la teoría y la práctica educativas). Influído por John Dewey, Kerschensteiner quería fomentar la “Anschaulichkeit” (concepto de *claridad*, base fundamental del movimiento educativo progresista) en las escuelas, algo que actualmente se encuentra de nuevo en un primer plano. Estaba convencido de que el museo podía contribuir en gran medida a la educación utilizando la “Anschaulichkeit” (entre otros métodos) en una era en la que el concepto de nuevo museo atraía tanto al gran público como a muchos centros escolares.

Durante los años 70, la educación se convirtió en el centro de debate entre los museos, un producto del que el libro “Museo: lugar de aprendizaje contra templo de las musas” (Spickernagel y Walbe, 1976), da fe con su título de los dos enfoques predominantes. Uno de los resultados de aquel debate que quizá suponía un reto mayor para los museos de arte que para los de ciencias y tecnología o historia natural, fue el establecimiento de los llamados “servicios pedagógicos de los museos” y un pequeño progreso en la convicción y la buena disposición para emplear educadores en el museo. La mayoría del personal de esos servicios y de los educadores de los museos eran formados (y aún lo son) originalmente por profesores. Esto implica una tendencia a desarrollar una fuerte conexión entre escuelas y museos.

En 1976, el Deutsches Museum fundó el Kerschensteiner Kolleg, equipado con habitaciones para estancias de una semana, con la intención de invitar a los grupos escolares a utilizarlas (Gottmann, 2001). No obstante, en ese momento, alrededor de 20.000 grupos escolares visitaban el Deutsches Museum al año y eso hizo que el Kerschensteiner Kolleg decidiera dirigirse a grupos destinatarios que actuaran como multiplicadores en vez de a profesores y a otros tipos de educadores.

Frank Jürgensen (1995) menciona que aproximadamente el 20% de los visitantes de los museos son grupos escolares y representan el porcentaje más elevado de grupos de visitantes a los museos. Por otra parte, un estudio del “Institut für Museumskunde” (Hagedorn-Saupe, 2001) demuestra que las escuelas constituyen el grupo destinatario prioritario para los museos, seguido de los turistas y los niños en general, a pesar de que las visitas a los museos no suelen durar mucho tiempo comparado con el que pasan los alumnos en las clases en el colegio. Los museos están interesados en su relación con los centros escolares y en la forma en que ambos pueden

cooperar para cumplir su común tarea educativa. ¿Qué papel debe o puede desempeñar el museo en esta relación? El papel puede ir desde el museo como “clase especial”, siendo una mera prolongación de la escuela y utilizando los mismos métodos, hasta el museo como herramienta educativa siendo un método de apoyo y un complemento del aprendizaje y la enseñanza escolar.

2.2 El aprendizaje en el museo

La evolución de las exposiciones en los museos del siglo XIX se encontraba en un momento de teorías de comunicación y aprendizaje que atribuían un papel más bien pasivo al visitante/alumno. Se suponía que el conocimiento era objetivo y se basaba en la información y la comunicación lineal, de arriba a abajo, en la que el museo desempeñaba el papel de autoridad (Hooper-Greenhill, 2000). Desde entonces, han tenido lugar cambios profundos en las teorías de aprendizaje y se ha llevado a cabo una investigación sistemática de los procesos educacionales. Las instituciones educativas formales, como las escuelas, los institutos y las universidades, comenzaron a reflexionar sobre la eficacia de los diferentes métodos docentes, los diferentes enfoques de aprendizaje y el uso y la relevancia de las materias para grupos de edad específicos. Como Hooper-Greenhill explica:

“Se ha profundizado y ampliado el concepto de “educación”, ya que se ha admitido que la enseñanza y el aprendizaje no se limitan a las instituciones formales, sino que tienen lugar a lo largo de toda la vida, en un número indefinido de espacios informales. Los procesos educativos formales representan tan sólo una pequeña parte, no siempre muy eficaz, de los procesos de aprendizaje que son necesarios durante la vida y que conllevan tanto la adquisición de conocimiento y experiencia como el uso de aptitudes y conocimientos existentes” (Hooper-Greenhill, 2000, 2).

Una característica básica de este nuevo enfoque es que el aprendizaje ya no es considerado como una absorción pasiva de información, sino que el alumno se implica activamente en el proceso. Aprender ya no es un proceso lineal, sino que recibe la influencia de numerosos factores como el entorno, las expectativas y los conocimientos previos del alumno. El énfasis en la educación ha pasado de lo abstracto a las experiencias concretas, mientras que el proceso de conocimiento se ha convertido en algo más importante que la acumulación de saber. “La capacidad de aprender e investigar es más importante que la de repetir hechos” (Hooper-Greenhill, 1987, 42).

Pero, ¿cómo se aprende visitando un museo? Según Feber (1987), los museos son lugares que ofrecen oportunidades de aprender, pero no son escuelas. La gente aprende mirando a su alrededor, haciendo sus propias valoraciones y elecciones de lo que quieren considerar en mayor o menor profundidad, aprenden observando, describiendo, hablando de lo que ven, leyendo etiquetas y relacionando las cosas que se exhiben con su propia vida. Al hacerlo, construyen su propio significado de los objetos. El museo se pueden presentar como lugares de aprendizaje informal, de aprendizaje por el propio camino o de aprendizaje siguiendo muchos requisitos previos diferentes.

¿En qué puede contribuir un lugar así a las necesidades actuales de las instituciones educativas formales como escuelas? Kirk afirma que los cambios en los conceptos de enseñanza y aprendizaje ejercen una gran influencia en la educación en las escuelas.

“El alumno se implica activamente mediante el trabajo de investigación en el desarrollo de sus propias capacidades y la comprensión de las materias. Por ello, el entorno más apropiado para aprender es aquel en el que se anima al alumno a pensar, deducir, elaborar hipótesis, criticar, especular, evaluar, imaginar y crear; y la estrategia más adecuada para

el profesor es hacer que los alumnos se ocupen de varios tipos de investigaciones que requieran el uso de todas sus aptitudes investigadoras” (Kirk, 1987, 19).

No obstante, según Kirk, la mayoría de las escuelas carecen del material necesario para ese tipo de procesos educativos. Por ello, los museos y sus colecciones pueden ser verdaderos tesoros para las escuelas, ya que ofrecen no sólo el material sino también las oportunidades para experimentar y aprender investigando. Hooper-Greenhill destaca otro aspecto muy importante referente al valor de los museos, es decir, la presencia de los objetos, las “cosas reales” que sirven de base al museo para ofrecer la posibilidad de hacer nuevas interpretaciones. Es una experiencia muy intensa, no sólo para niños, en un mundo sobrecargado por la televisión, la radio, los ordenadores o los periódicos con interpretaciones predigeridas del mundo (Hooper-Greenhill, 1987). En este sentido, el museo alcanza un alto grado de “Anschaulichkeit” mostrando cosas en su tamaño real o en forma de reproducción reducida. Los alumnos pueden ver, oler, a veces incluso tocar los diferentes materiales de los que están hechos los objetos. La autenticidad del objeto real provoca admiración, curiosidad, el deseo de tocar y toda esta variedad de reacciones anima a aprender descubriendo, mientras que la experiencia personal se convierte en el punto de partida para desarrollar el entendimiento (Matthes, 1998).

Los museos son lugares en los que se crean experiencias, tanto cognitivas como sociales y afectivas. Los objetos reales son tridimensionales, por lo que pueden servir de ayuda para desarrollar la capacidad de los niños de imaginar en tres dimensiones, una capacidad que esta disminuyendo cada vez más (Zöpfel, 2002). Los museos ofrecen una gran variedad de posibilidades para discutir sobre un objeto y el contenido que representa, no de forma aislada sino en grupo. Expresando sus impresiones, el niño se presenta y al mismo tiempo mantiene su identidad dentro del grupo, que en conjunto, mejora en su entendimiento e identidad (Larcher, 1988).

2.3 La educación científica en las escuelas

En 1997 los estudios TIMMS clasificaron los conocimientos y capacidades de los alumnos alemanes de secundaria en asignaturas científicas en un nivel medio. Desde entonces, los debates se han centrado en la forma de cambiar ese rendimiento. Una de las soluciones sugeridas se basa en la mejora que se espera al ofrecer al niño desde sus primeros años de vida las oportunidades de experimentar fenómenos científicos y su uso tecnológico.

Durante los años de escuela primaria, la ciencia generalmente se suele enseñar como una parte de la educación de la “vida cotidiana” incluyendo historia local, geografía, tráfico, nutrición, trabajo, etc. Como respuesta a TIMMS, algunos *Länder* revisaron los planes de estudios de las escuelas primarias (o incluyeron los resultados de TIMMS en las revisiones en curso) tratando de aumentar el porcentaje de enseñanza de ciencias durante los primeros años escolares. En cualquier caso, el problema del profesor de escuela primaria continúa siendo el mismo por lo general y los contenidos del nuevo plan de estudios apenas han cambiado ese hecho. Durante su formación, los profesores pueden elegir entre una cantidad de asignaturas optativas, aparte de las obligatorias. Esto significa que los conocimientos de ciencias y tecnología de cada uno varían considerablemente y su capacidad para enseñar bien estas materias no se da por sentado. Las instituciones de formación vocacional de profesores ofrecen cursos adicionales de ciencia y tecnología, pero tienen una capacidad muy limitada. Además de carecer de los conocimientos adecuados, muchos centros escolares no disponen del equipamiento necesario para enseñar temas de ciencia y tecnología de forma gráfica, hacer que los alumnos se interesen por los descubrimientos y que tengan curiosidad por la asignatura. Dentro de este contexto, los museos de ciencias e historia natural podrían ofrecer tanto conocimientos especializados como herramientas para mejorar los conocimientos de los profesores y sus aptitudes en ese campo, y

para ofrecer (nuevos) programas a los alumnos utilizando el museo como lugar de experimentación en ciencias y tecnología.

2.4 Uso de los museos por parte de las escuelas

La mayoría de las visitas de grupos escolares a museos se pueden clasificar en dos categorías: a) las visitas que duran todo el día y tienen carácter de excursión, sin un propósito definido; y b) las visitas con un objetivo educativo preciso. En las visitas de la segunda categoría se da la base para crear vínculos entre los contenidos docentes y la experiencia de la visita al museo, especialmente en los tres siguientes aspectos:

- a. cuando se explica una materia nueva en clase, la visita al museo puede motivar a los alumnos a que se concentren en ella. En ese caso, el objetivo principal de la visita consiste en despertar su curiosidad y dar a los alumnos la oportunidad de que surjan dudas al observar los objetos en una exposición; dudas que, en la mayoría de los casos no se pueden responder de inmediato en el museo pero que pueden ser un punto de partida para posteriores debates y tareas en la escuela.
- b. Mientras se está enseñando una materia determinada, la visita al museo puede ofrecer a los alumnos la oportunidad de utilizar el conocimiento que ya han adquirido como base para elaborar interpretaciones de los objetos. Pueden comparar lo que han aprendido en la escuela con los mensajes transmitidos en la exposición. Pueden encontrar una confirmación de la explicación, y al mismo tiempo, pueden descubrir que hay varias interpretaciones posibles, que no hay una sola verdad. Esto puede ayudar a que tengan nuevos puntos de vista, influyendo así en el progreso de los debates en la escuela.
- c. Al finalizar un tema docente, la visita al museo intenta repetir lo que los alumnos han aprendido a través de sus tareas en clase y darles una impresión más real del tema. Esto parece ser especialmente relevante en el caso de los temas científicos, como por ejemplo los fenómenos físicos y su uso en los inventos tecnológicos (Matthes, 1998).

A menudo, trabajar en grupos de dos o tres personas ha demostrado ser un método eficaz para ver la exposición y aprender en el museo. Si se espera que los alumnos descubran, describan y averigüen, por ejemplo, la función de objetos desconocidos, o puede que extraños, es importante que tengan a alguien con quien compartir sus ideas, hablar sobre lo que observan, discutir las interpretaciones de uno. Las instrucciones sobre cómo llevar a cabo las actividades en el museo deben ser diseñadas con un enfoque flexible para que a los alumnos se les ocurran las preguntas por sí mismos, para que hagan sus propias observaciones y elaboren sus propias interpretaciones. Al contestar preguntas como “¿De qué crees que esta hecho esto?” “¿Qué harías con este objeto si fuera tuyo?” los niños se sienten importantes y se entusiasman (Cole, 1984). Este tipo de preguntas les invitan a crear vínculos personales con los objetos y les ayuda a recordarlos mejor durante un largo período de tiempo.

Muchos profesores buscan información y ayuda cuando planean una visita a un museo, no sólo consejos referentes al contenido científico de la visita, sino también ayuda con detalles prácticos que también suelen ser importantes para conseguir un aprendizaje eficaz. Estos son algunos de los factores que determinan el éxito de la visita:

- a. Los entornos desconocidos pueden no ser siempre tan excitantes y motivadores, sino que incluso distraiga a los niños, especialmente a los más pequeños. Pueden sentirse incómodos por razones muy “simples”, como no saber cuándo y dónde pueden encontrar

algo de comer, o los servicios, o qué se espera que hagan ellos, cómo deben comportarse, o cuánto tiempo pueden pasar con algunos objetos.

- b. Los niños comienzan una visita de estudios con dos programas. El primero se centra en el niño, en qué hará en el museo viendo objetos, divirtiéndose, comprando regalos, pasando un día de descanso de la rutina escolar habitual. El segundo programa responde a las expectativas de la escuela y del museo: los niños asumen que aprenderán cosas y se encontrarán con gente que trabaja en el museo. El resultado de cualquier excursión se verá afectado por la interacción entre estas anticipaciones y la realidad de la visita de estudios (Falk y Dierking, 1992).
- c. A menudo, puede que los profesores no sean conscientes de sus propias expectativas. Mientras afirman, por ejemplo, que el objetivo de la visita es un cambio de ritmo y una experiencia social, les reparten fichas de trabajo a los alumnos para que las usen si realizan una visita orientada al aprendizaje. Bailey informa de los hallazgos de la investigación de Jeanette Griffin, que demuestran que el objetivo del profesor en la visita del museo influye en el objetivo del estudiante y viceversa (Bailey, 1999).

La preparación y la identificación de un objetivo bien definido son muy importantes para lograr el éxito de una visita a un museo.

2.5 Lo que ofrece el Deutsches Museum de Munich a las escuelas y a los profesores

La mayoría de las actividades educacionales del Deutsches Museum son responsabilidad del departamento de educación, aunque muchos otros departamentos del museo contribuyen al desarrollo de los programas con su trabajo. Las iniciativas y actividades principales que ofrece el museo son las siguientes:

2.5.1 El Kerschensteiner Kolleg

El Kerschensteiner Kolleg fue fundado por el Deutsches Museum en 1976 y equipado con una sala de reuniones, un laboratorio y habitaciones de hotel. La mayoría de la gente que participa en los cursos del Kolleg son profesores, tanto docentes en activo como personas que estudian para ser profesores, pero también hay estudiantes de instituto, científicos y profesionales de museos. Los cursos suelen durar una semana y pretenden presentar la ciencia y la tecnología no sólo en términos de contenidos científicos, sino también como parte de la historia de la cultura. Los cursos para profesores están pensados para actualizar sus conocimientos sobre ciencia y tecnología; y el ámbito en que se centran en particular lo eligen los participantes por adelantado. El contenido de los cursos está vinculado a las exposiciones del museo e intenta que los profesores se familiaricen con él como lugar de aprendizaje para grupos. Los cursos también incluyen información sobre la forma en que podría realizarse una visita escolar al museo.

2.5.2 Publicaciones

El catálogo de exposiciones puede servir como una primera orientación de lo que se puede ver en el museo. Por otro lado, las guías de exposiciones únicas que incluyen un CD-ROM proporcionan una descripción más detallada del contenido. Los profesores pueden usar los folletos de “Refuerzo de los conocimientos”, en los que se facilita información sobre una exposición del museo en concreto o una materia elegida, y se les ayuda a preparar una visita que luego realizarán por su cuenta. Los profesores de escuela vocacionales (berufsbildende Schulen) pueden utilizar la serie de folletos de “Modelos y reconstrucciones”, cada uno de los cuales describe un objeto histórico, por ejemplo el telar de tejido Jacquard, la situación histórica en la que fue fabricado y los detalles e instrucciones técnicas para que los propios alumnos construyan uno

en miniatura. Al reconstruir los objetos, de forma que no se sobrepase un cierto grado de dificultad, los alumnos pueden obtener una visión más profunda de los problemas tecnológicos y de las formas de resolverlos, lo que podría ayudarles a entender mejor los artefactos más complejos de la tecnología moderna.

Muchas clases escolares también solicitan las llamadas “Hojas de explorador para niños” que les guían por una ruta de descubrimientos, motivándoles, por medio de preguntas, para que se fijen con más detalle en algunas exposiciones. Los profesores suelen utilizar esas hojas como introducción lúdica a una nueva materia, o como método para crear vínculos entre lo que se enseña en la escuela y su aplicación en la vida diaria, tanto hoy en día como a lo largo de la historia.

2.5.3 Las visitas guiadas

La oficina de reservas no sólo es la responsable de hacer las reservas de las visitas, y de que estas transcurran sin problemas, sino también de ampliar la oferta de materias y de mejorar la calidad de la actuación de los guías. Los grupos pueden elegir entre tres tipos diferentes de visitas guiadas: a) las visitas a una sola galería, conducidas por uno de los guías/ ayudantes y guardas, b) visitas guiadas a un gran número de exposiciones para obtener una visión general de las colecciones y c) las llamadas “Fachführungen“, las guías que se centran en un tema muy específico.

2.5.4 Afiliación de centros escolares

En 1999, el Deutsches Museum creó la “Afiliación a museos para centros escolares”, un nuevo proyecto cuyo objetivo es intensificar la colaboración entre centros escolares. Desde entonces, más de 350 centros escolares de todos los niveles (enseñanza primaria, secundaria, etc.) y de todas las regiones de Baviera se han afiliado. A cambio de una cuota de pago muy reducida por alumno y año, las escuelas tienen derecho a entrada en el museo, visitas guiadas y programas especiales gratuitos para todas las clases. El proyecto se desarrolló con determinadas expectativas, tanto por parte de los centros escolares como del museo: los centros esperan un mayor esfuerzo por parte del museo para reconocer y satisfacer sus necesidades; mientras que el museo espera que se llegue a la colaboración necesaria para acceder a más estudiantes y contribuir a su educación en ciencias y tecnología. Ambas instituciones esperan asimismo aprender la una de la otra en cuanto a métodos de enseñanza/aprendizaje.

2.5.5 Programas especiales para grupos escolares

En 1998, el Deutsches Museum comenzó a elaborar programas especiales para grupos escolares. Esta iniciativa fue el resultado de la observación, tanto del comportamiento de los escolares durante las visitas guiadas, como de los niños que recorrían el museo sin una finalidad concreta que estructurara sus actividades.

Con los programas especiales se pretendía aumentar la motivación de los alumnos para establecer un contacto más amplio con las exposiciones, para ayudarles a implicarse más, desarrollar habilidades para aprender por su cuenta, y, como último objetivo, aunque no por ello menos importante, para darles la oportunidad de tener experiencias prácticas. Dos educadores de museo acompañan a los niños en los programas especiales, que constan principalmente de tres partes:

- a. un miembro del personal de la exposición muestra varias máquinas en movimiento y las explica.
- b. utilizando un juego de tarjetas con preguntas abiertas y cerradas, se estimula a los niños a que busquen ciertos objetos y los examinen. Trabajan en equipos de dos o tres personas para que puedan poner en común sus descubrimientos. Los equipos deciden cuánto tiempo quieren pasar con una carta (el tiempo en el que estén realmente ocupados y no se

- dediquen a deambular de un lado a otro). Al final, cada grupo informa a los demás grupos.
- c. Los niños participan en actividades prácticas, por ejemplo, durante el programa sobre medidas y pesos construyen pequeñas balanzas.

Más abajo se explica con mayor detalle uno de los programas especiales del museo:

*2.5.5.a “Licht an! Im Reich von Licht und Schatten“
(¡Encended la luz en el reino de las luces y las sombras!)*

Este programa especial conduce a los niños por la galería de óptica del Deutsches Museum. En la primera de las tres salas de la exposición, muchas piezas de museo interactivas explican las características básicas de la luz: su propagación lineal, la reflexión y la refracción, etc. En la segunda sala los modelos se centran en el ojo, mostrando su estructura y las características ópticas de su funcionamiento mientras que otros experimentos explican los defectos visuales y cómo pueden corregirse. Al final de esta sala, se exhiben elementos de instrumentos ópticos: vidrio óptico, piezas ópticas simples como lentes, prismas, etc., acompañadas de la explicación de sus características. En la tercera sala hay diferentes tipos de instrumentos ópticos, que abarcan desde los microscopios más antiguos que funcionaban con la luz solar a los microscopios más modernos de electrones.

El programa fue diseñado para alumnos del tercer curso de primaria y del segundo curso de secundaria, ya que los planes de estudios de ambos cursos incluyen materias como la estructura y la función del ojo, la investigación de la propagación de la luz, los colores del espectro, el fenómeno de los espejos y la simetría. Las preguntas de las tarjetas tienen distintos niveles de dificultad, adaptados a los alumnos de ambos cursos. Aunque la exposición incluye un gran número de experimentos prácticos, hemos decidido crear algunos experimentos extra para el programa, que consisten en expositores con pulsadores.

Uno de los profesionales de nuestro museo que trabaja por cuenta propia y tiene estudios de física, diseñó tres cajas oscuras que permiten a los niños experimentar con algunas de las características de la luz. Por ejemplo, una de las cajas oscuras contiene material para examinar: lentes convergentes, lentes divergentes, gafas y cristales de varios radios llenos de agua. Trabajando a solas, los niños observan lo que le ocurre al rayo de luz cuando pasa por diferentes lentes y puede clasificar las lentes de acuerdo con su función, divergente o convergente. Por si fuera necesario, disponen de indicaciones y de ayuda procedente tanto de los educadores del museo como de pequeños folletos que se encuentran bajo la caja oscura. Los alumnos también pueden examinar diferentes lentes de aumento y averiguar la conexión entre la distancia focal y la potencia de aumento. Los niños que llevan gafas pueden descubrir qué tipo de lente se utiliza para corregir su defecto visual, estableciendo así un vínculo personal con los fenómenos físicos de las lentes.

La segunda caja oscura está dedicada al examen de la reflexión y la difracción. Los alumnos aprenden que hay diferentes tipos de espejos y cómo influyen en un rayo de luz; descubren los principios de las leyes de la reflexión experimentando (Reflexionsgesetz) sin utilizar ninguna terminología específica. Unos cuadrados de cristal invitan a los alumnos a observar la difracción.

La tercera caja oscura está pensada para experimentar con luz y color. Los niños pueden utilizar diferentes prismas para descomponer la luz en los colores del espectro y reunirlos para formar una luz blanca. Utilizando una instalación óptica muy simple, los niños sólo necesitan un lápiz para copiar el dibujo de un león sobre una hoja blanca de papel. ¡A los alumnos les encanta! Al mismo tiempo, todos estos experimentos son estímulos para una posterior discusión sobre los fenómenos observados.

La que suele ser la primera parte del programa especial, la exhibición de máquinas en funcionamiento, no es fácil de llevar a cabo en el caso de la galería de óptica. A cambio se le da un toque de realismo a los fenómenos ópticos en tecnología mediante actividades en las que los alumnos puedan utilizar microscopios de luz y binoculares para descubrir animales diminutos en una muestra de tierra o agua, o quedar fascinados por las magníficas estructuras y colores de los minerales.

2.5.5.b *Cómo funciona el programa*

Al principio del programa de la galería de óptica se le da una breve explicación al grupo como introducción a la materia y a la exposición. Mediante preguntas como “¿De dónde viene la luz?” “¿Qué piensas que es la luz?”, etc., los educadores del museo reciben una primera impresión de lo que los niños ya saben acerca del tema. Entonces se divide la clase en dos grupos, uno de los cuales se divide en equipos de dos o tres alumnos que comienzan a explorar la exposición con las tarjetas de preguntas. Algunos de los alumnos del segundo grupo empieza a realizar los experimentos con las cajas oscuras mientras el resto trabaja con los microscopios. Tras un cierto espacio de tiempo, los grupos intercambian opiniones. Al final de las actividades, la clase se reúne y los alumnos informan de sus descubrimientos mientras que los educadores del museo ofrecen toda la información adicional que sea necesaria. La duración del programa varía entre una hora y media y dos horas, dependiendo del interés de los niños. Hasta ahora, un gran número de escuelas han participado en este programa, demostrando el alto nivel de interés por parte de los profesores, así como la necesidad de apoyo en la enseñanza de ciencias y tecnología.

2.6 Conclusiones

De lo arriba expuesto y debatido se pueden sacar varias conclusiones con respecto a la enseñanza de ciencias y la educación en los museos:

- a. los museos suelen ser más conscientes que las escuelas de su potencial para contribuir a la enseñanza de ciencias y tecnología.
- b. tanto los procesos de aprendizaje de los museos como los de los centros escolares reciben la influencia directa de los cambios en las teorías de la comunicación y del aprendizaje, que atribuyen un papel activo al alumno y consideran que se trata de un proceso no lineal, cuyo éxito aumenta mediante la libre elección y un ritmo personalizado. Los museos están sufriendo cambios en el diseño de sus exposiciones y en el enfoque educador, a la vez que en las escuelas están cambiando los métodos didácticos, lo que implica, en ambos casos, un cambio en la forma de entender el aprendizaje.
- c. los museos representan una oportunidad especial de aprendizaje. La exhibición de objetos reales contribuye a alcanzar un alto grado de “Anschaulichkeit”, mediante el cual se desarrollan las aptitudes investigadoras, generalmente muy diferentes de las que ofrecen las escuelas.
- d. aunque las escuelas utilizan los museos tanto para hacer viajes de estudios con alumnos como para la formación vocacional de profesores, continúan utilizando tan sólo un reducido porcentaje del potencial educativo del museo tanto para alumnos como para profesores.

Bibliografía

- Bailey, E. (1999) *School Group Visits to Museums*, informe no publicado.
- Cole, P. (1984) Piaget in the Galleries, *Museum News*, October.
- Falk, J. and L.D. Dierking, *The museum experience*. Washington, Whalesback Books.
- Feber, S. (1987) New Approaches to Science: In the Museum or Outwith the Museum? en T. Ambrose (ed.) *Education in Museums, Museums in Education*. Edinburgh, HMSO.

- Fingerle, K. (1992) *Fragen an die Museumsdidaktik am Beispiel des Deutschen Museums*, München.
- Gottmann, G. (2000) Rückblick auf 25 Jahre museumspädagogische Arbeit in technischen Museen, Inst. für Museumskunde (ed) *Museumspädagogik in technischen Museen*. Dokumentation des 1. Symposiums 14-17, Juni 1999, Berlin.
- Hagedorn-Saupe, M. (IfM) (2001) Museum Visits in Continental Europe: Statistics and Trends, in *Education as a Tool for Museums*. Budapest, p. 66.
- Hooper-Greenhill, E. (2000) *Museums and the Interpretation of Visual Culture*, London and New York, Routledge.
- Hooper-Greenhill, E. (1987) Museums in Education: Towards the End of the Century, in T. Ambrose (ed) *Education in Museums, Museums in Education*. Edinburgh, HMSO.
- Jürgensen, F. (1995) Cinderellas Kutsche, in Kirsten Fast (Ed) *Handbuch museumspädagogischer Ansätze*, Opladen.
- Kirk, G. (1987) Changing Needs in Schools, in T. Ambrose (ed) *Education in Museums, Museums in Education*. Edinburgh, HMSO.
- Larcher, D. (1988) Lernen im Museum – Lernen in der Schule, in Fliedl, G. (ed) *Museum als Soziales Gedächtnis*, Klagenfurt.
- Lucas, A.M. (1987) Interactions between formal and informal sources of education of learning science, *Communicating Science to the public*. Wiley, Chichester.
- Matthes, M. Einführung. Ferchland, Andrea (1998) (ed) *Schule und Museum. Vom Nutzen des Museums für die Schule*. Berlin.
- Spickernagel, E. and B. Walbe (1976) (ed) *Das Museum: Lernort contra Musentempel*. Gießen.
- Zöpfel, H. (2002) Interview in Süddeutsche Zeitung, 27. März.

CAPÍTULO TRES

La educación en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid

*Pilar López García-Gallo, Dolores Ramírez Mittelbrunn y Soraya Peña de Camus Saez
Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, España*

3.1 Introducción

Los museos actuales están concebidos como grandes centros de comunicación cultural; este hecho generalizado y que se produce independientemente de la temática de los mismos, cobra una mayor importancia tratándose de instituciones científicas como el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), de Madrid. La razón es muy evidente ya que la sociedad actual y nuestra propia vida diaria están regidas por los avances científicos. La sociedad, el gran público, debe tener unos conocimientos científicos básicos, una “cultura científica”, necesaria para tomar decisiones de todo tipo, incluso de tipo ético, en razón de los continuos avances de ciencias como la ecología, las ciencias ambientales, la biotecnología o la genética.

El MNCN pertenece al Consejo Superior de Investigaciones Científicas y a su vez, al Ministerio de Ciencia y Tecnología, y con más de dos siglos de historia desde su inauguración en 1771, es en la actualidad uno de los centros de investigación del área de recursos naturales más importante de España. El Museo además, cuenta con las mejores y más extensas colecciones de ejemplares de ciencias naturales. Más de seis millones de insectos, moluscos, peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, fósiles, rocas y minerales conforman su patrimonio de gran valor histórico y científico.

La vocación moderna del Museo pone el acento en la difusión científica y en la educación como objetivos prioritarios. Esta faceta pedagógica tiene unas sólidas raíces que se remontan casi hasta su fundación, con el establecimiento en 1787 de los estudios de Ciencias Naturales, impartándose entonces en esta institución las lecciones de estas disciplinas, desarrollando así una importante labor científica y académica. El interés que el Museo ha mostrado siempre hacia la docencia no se circunscribe sólo al ámbito universitario, ya que desde el siglo XIX era práctica frecuente el envío de duplicados de colecciones a los centros de enseñanzas medias de toda España, así como el nombramiento de corresponsales para el muestreo de fauna española entre los profesores.

Continuando en esta línea educativa pero según una perspectiva pedagógica actual, desde 1990, fecha en la que se crea el Departamento de Programas Públicos, se vienen desarrollando distintos programas de actividades desde el ámbito de la educación no formal que potencian la faceta divulgativa del Museo. Estas actividades han estado desde el principio encaminadas a lograr la participación del público general y especialmente del público escolar que con una clara intencionalidad docente, visita las exposiciones y realiza las actividades en grupos organizados, principalmente de martes a viernes, a lo largo del curso académico. Los profesores y monitores que acompañan a estos grupos encuentran en el Museo un programa escolar que se organiza especialmente para ellos y que empieza a funcionar cada año a comienzos del curso.

La presentación en este capítulo de los servicios educativos del Museo, de las actividades y de los materiales didácticos ayuda a analizar la metodología educativa adoptada y la contribución del Museo en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la escuela.

3.2 ¡VEN AL MUSEO! EL PROGRAMA ESCOLAR

Exclusivamente para este tipo de visitantes se han ido desarrollando distintas intervenciones en el Museo que con el paso de los años se han ido configurando en un Programa

Escolar para Grupos. Actualmente, para llevar adelante este programa contamos con los siguientes elementos y se han llevado a cabo las siguientes actuaciones:

3.2.1 La edición de la “Guía de Programas Escolares”

Dirigida especialmente a los profesores y acompañantes de los grupos la guía recibe el nombre de “Ven al Museo”. Este documento se edita desde el año 1996, recoge la oferta educativa del Museo y se envía a los centros escolares en septiembre, al comienzo del curso, para difundir el programa en el sector educativo. Esta guía tiene como principal objetivo orientar a los profesores y acompañantes de los grupos para que puedan organizar su visita con antelación de acuerdo a cada nivel educativo. En definitiva, es un resumen de todo lo que el Museo ofrece a los grupos escolares: exposiciones permanentes, temporales, talleres, visitas guiadas, materiales didácticos, cursos...

3.2.2 La edición de Las “Guías Pedagógicas”

La finalidad de este documento es informar detalladamente sobre los contenidos de las exposiciones permanentes y las actividades didácticas complementarias que el Museo ofrece para grupos. Consideramos que es un material muy útil para preparar la visita de acuerdo con el siguiente objetivo: potenciar la utilización del Museo como herramienta didáctica para favorecer un mayor acercamiento entre el Museo y la escuela.

Dentro del esquema general del proceso de enseñanza-aprendizaje, pensamos que el Museo es un medio idóneo para desarrollar una serie de capacidades inherentes a todo el periodo educativo, concebido éste de una manera espiral, es decir aumentando de forma progresiva el nivel de complejidad hasta completar dicho periodo:

- La capacidad de observación cuantitativa y cualitativa, que va a permitir la descripción, la comparación, la búsqueda de realidades, la clasificación o la identificación.
- La capacidad para obtener información de diversas fuentes, la recogida de datos y su interpretación.
- Cierta familiaridad con el método científico.
- La noción de tiempo histórico / geológico.
- La capacidad de situar geográficamente.
- La percepción a través de modelos.
- La capacidad de representación espacial.
- La identificación y la clasificación de especies naturales (animales, plantas y minerales).
- La identificación de los usos de los recursos naturales a través de situaciones de la vida diaria.
- La capacidad para relacionar las condiciones del medio y el desarrollo de los seres vivos.
- La concepción dinámica de la naturaleza.
- Reconocer y valorar las aportaciones de la Ciencia y la Tecnología en la sociedad actual.
- El hábito de cooperación en actividades grupales.

Pesamos que las Guías Pedagógicas son un instrumento muy adecuado para que el profesor pueda trabajar con sus alumnos algunas de estas capacidades antes, durante y después de su vista al Museo.

Para facilitar la labor al profesor estas guías están estructuradas en cuatro documentos:

a. Guía del Profesor: presentación, objetivos generales, orientaciones para la organización de la visita, información general y planos del Museo, contenido de las exposiciones permanentes y documentación complementaria que amplía algunos temas de las exposiciones.

b. Actividades para el Alumno: hojas o cuadernos de actividades dirigidas a adquirir una visión global del contenido de las exposiciones, con una recomendación del nivel educativo al que van destinadas.

c. Recorridos Naturales: recorridos temáticos para tratar temas más específicos en cada exposición y que constan de una serie de orientaciones generales y didácticas, material para el alumno en forma de cuadernos de trabajo adecuados a diferentes niveles educativos y documentación para el profesor sobre los conceptos del recorrido.

d. Programa de Talleres: consta de una información general sobre estas actividades complementarias de la visita, una hoja del profesor de cada uno de los talleres que incluye el tema, los objetivos, la metodología, los materiales, la secuenciación y la adecuación a los niveles y los programas escolares.

3.2.3 La organización del “Servicio de Visitas Guiadas” por monitores especializados

Este servicio comienza a funcionar en 1990 y se constituye para servir como apoyo a aquellos profesores que no son especialistas en la temática del Museo o que desconocen su contenido. La visita guiada tiene una hora de duración y para poder disponer de un guía es necesario efectuar una reserva con al menos una semana de antelación. Cada monitor acompaña a un grupo escolar formado por veinticinco alumnos máximo y les otorga un trato diferenciado en función del nivel escolar correspondiente.

3.2.4 La organización del Servicio de “Voluntarios Culturales de tercera edad para enseñar el Museo a niños y jóvenes estudiantes”

Este servicio gratuito se presenta como alternativa para facilitar la visita al Museo de aquellos grupos que lo soliciten o que no puedan financiarse un guía profesional. Este programa se pone en marcha durante 1994 y surge de la mano de la Confederación Española de Aulas de Tercera Edad y del Ministerio de Cultura. Los guías voluntarios desarrollan su labor en el Museo los jueves en las exposiciones permanentes y los martes en las temporales. Cada guía voluntarios sólo acompaña a un máximo de 10 niños para lograr que la visita sea plenamente satisfactoria.

3.2.5 El diseño y organización de un amplio programa de “Talleres para Grupos”

Desde 1992 se vienen desarrollando en el Museo estos talleres que tienen como denominador común su propuesta metodológica basada en propiciar la actividad y participación de los alumnos. Teniendo como referente el aprendizaje por descubrimiento, los asistentes, conducidos por un monitor del Museo que ejerce como mediador en el proceso, desarrollan distintas tareas encaminadas a la adquisición de conceptos relativos al área de ciencias de la naturaleza, procedimientos acordes con el método científico y actitudes coherentes con el medio ambiente. Durante estas experiencias los alumnos se aproximan, en la medida de lo posible, a la realidad del trabajo de los científicos y a los ejemplares de las colecciones del Museo, en función de su nivel educativo. Los talleres no se conciben como actividades puntuales o desconexas entre sí, sino dentro de programas de acción con una intencionalidad claramente educativa. Los talleres de las exposiciones permanentes (F. Hernández, 1994) han de estar relacionados con el contenido del museo y, además de desarrollar la capacidad creativa, pueden ofrecer una lectura de la

historia y de los objetos sin caer en el cansancio y en el aburrimiento. De hecho, cuando se les ofrece la posibilidad de realizar este tipo de actividades, los alumnos, por ejemplo, encuentran atrayente el museo y consolidan los nuevos conceptos teóricos adquiridos durante la visita.

Los talleres-laboratorio les permiten investigar procesos y reacciones, sobre todo en los museos de la Ciencia y de la Técnica, que les resultaría difícil de comprender con la simple contemplación de los objetos expuestos. Al mismo tiempo, ofrecen la posibilidad de manipular objetos y materiales que, por su uso poco corriente, difícilmente se podrían conseguir fuera del museo.

Estos talleres se proponen como complemento de la visita a las exposiciones, tanto permanentes como temporales. Para desarrollar el programa de talleres de las exposiciones permanentes contamos con un espacio especialmente acondicionado para ese fin, el aula “Con los 5 Sentidos”, en este lugar se han desarrollado talleres para Educación Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato. Otros talleres se desarrollan en la propia sala de exposiciones acordonado previamente la zona en la que se van efectuar. En el caso de las exposiciones temporales, desde 1997 se vienen desarrollando programas de talleres monográficos especialmente diseñados de acuerdo con la temática de cada exposición. A estos talleres se les ha dado un tratamiento estético como si fueran un módulo más de la exposición, llegando incluso a contar con una escenografía propia.

3.3. Preparación y formación del profesorado

La visita al Museo es una actividad que debe estar programada y preparada con suficiente antelación, no debe dejarse a la improvisación. La primera toma de contacto con el Museo debe hacerla el profesor que después acompañará al grupo de alumnos para conocer de antemano las condiciones de acceso, la oferta expositiva y educativa y los temas a tratar. Así podrá poner en práctica de forma satisfactoria las distintas fases encaminadas a sacar el máximo rendimiento a esta actividad: la motivación previa del alumno en clase, la visita propiamente dicha al museo y la reflexión posterior en el centro escolar. Para que esta actividad resulte más útil al profesor, hemos tenido como referencia los programas escolares a la hora de abordar nuestros planteamientos didácticos, combinando esta faceta con los principales conceptos científicos tratados en las exposiciones.

Con este curso se pretende obtener el máximo rendimiento educativo de la oferta permanente del Museo, basada en la presentación y utilización de nuestras mejores piezas de colecciones, algunas emblemáticas y conocidas, pero siempre atractivas para las nuevas generaciones de alumnos que empiezan y completan su formación. No obstante, las exposiciones temporales, con su temática variada y sus talleres y actividades complementarias, representan un atractivo adicional para la visita.

Finalmente, nuestro objetivo principal es contribuir a promover actitudes positivas hacia la cultura científica en general y hacia las ciencias de la naturaleza en particular, habida cuenta del papel que juegan en la sociedad actual, en todos los niveles educativos y siempre con la orientación de los profesores.

Los destinatarios de este curso son los profesores de enseñanzas Primaria, Secundaria y Bachillerato y los acompañantes de los grupos en general.

Sus principales objetivos son:

- Potenciar la utilización del Museo como herramienta didáctica habitual, favoreciendo un mayor acercamiento a la escuela con el intercambio de experiencias mutuas.
- Dar a conocer temas de ciencias naturales, tratados desde la perspectiva del Museo apoyados con las colecciones, con una adecuación a los programas y a los distintos niveles escolares.

- Analizar en profundidad el programa pedagógico del Museo para que los profesores generen propuestas de visita adaptadas a su contexto educativo.

En este curso se contemplan tres fases:

1. La primera consiste en una visita previa al Museo por parte del profesor. Durante esta visita se recorren las exposiciones permanentes y temporales, se visitan los talleres y se entregan los materiales pedagógicos.
2. En la segunda fase del curso, cada asistente deberá elaborar, de manera individual, una propuesta de visita al Museo con sus alumnos.
3. Finalmente, la fase práctica consiste en llevar a cabo la visita real al Museo. Además habrá que elaborar unas conclusiones que, a modo de evaluación final, recojan los resultados de dicha visita.

La propuesta de visita junto con las conclusiones se deberán entregar en el Museo y a cambio se podrá obtener un certificado oficial. Este curso se organiza conjuntamente con el Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid y está reconocido por la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid dentro del programa de formación permanente del profesorado. El curso tiene una duración de quince horas lectivas, de las que trece son presenciales y tienen un carácter teórico-práctico y las otras dos restantes, son no presenciales y se corresponden con el la propuesta de visita que debe realizar el profesor.

3.4 Metodología educativa de los talleres

Todos los talleres tienen un denominador común. En este apartado concreto se pretende establecer los puntos comunes existentes entre todas las actividades de tipo taller con el fin de analizarlos de manera global, y así poder iniciar una línea de actuación afin para futuras intervenciones de este tipo conjuntamente en el Proyecto europeo.

Los objetivos generales son:

- Dar a conocer el Museo en su globalidad, mostrando otras facetas normalmente desconocidas por el público en general, como la investigación y las colecciones.
- Desarrollar en el Museo actividades con una temática propia, basadas en su mayoría en la utilización de ejemplares de las colecciones estructuradas en varios niveles de dificultad adecuándonos al currículum escolar.
- Facilitar el acercamiento de los alumnos a las ciencias naturales para favorecer actitudes y sentimiento de respeto hacia su entorno.

Durante la realización del taller consideramos al alumno protagonista de su propio proceso de aprendizaje, limitando el papel del monitor del Museo a secuenciar los distintos pasos de cada actividad y orientar o aclarar las dudas que puedan surgir, es decir, le atribuimos el papel de mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje (J. M. Martínez, 1996). Los talleres pedagógicos de los museos juegan un papel que permite al alumno reflexionar y profundizar en sus conocimientos (F. Paillardon, 1996).

Es habitual utilizar ejemplares pertenecientes a los fondos de las distintas colecciones del Museo. Para manipular y observar estas piezas se utilizan además otros materiales auxiliares adecuados en cada caso. Material audiovisual específico del tema a tratar. Material gráfico que consiste en una ficha de trabajo donde se anota los resultados de la experiencia y documentos de consulta que contienen información situada en diversos soportes, para dar respuesta a los interrogantes.

3.5 El currículum de Educación Primaria y los talleres del Museo

Dentro del programa escolar los talleres juegan un papel muy importante como recurso educativo para complementar la visita de los grupos. Los profesores de Educación Primaria son los que utilizan preferentemente este recurso.

Para desarrollar estos talleres desde el Departamento de Programas Públicos del Museo, no sólo se ha tenido en cuenta la temática propia de las exposiciones, sino que el currículum escolar correspondiente a esta etapa nos ha servido en todo momento como referente.

Según la actual Ley Orgánica 1/1990 de Ordenación General del Sistema Educativo, la Educación Primaria en España se organiza en tres ciclos:

- El primero, abarca de los 6 a los 8 años, se caracteriza por el comienzo de la adquisición de las destrezas instrumentales básicas y su aplicación a la obtención de determinados conocimientos culturales.
- El segundo, de los 8 a los 10 años, se caracteriza por la introducción de nuevas técnicas de trabajo que faciliten el acercamiento e interpretación del medio.
- El tercero, de los 10 a los 12 años, momento en el que los intereses del niño se amplían más allá de la realidad inmediata y desarrolla una curiosidad hacia otras realidades.

En este nivel educativo los contenidos se estructuran en áreas que a su vez, se deben integrar en torno a ejes globalizadores. En el área de Conocimiento del Medio se organizan los aprendizajes que contribuyen mayoritariamente a desarrollar la capacidad de autonomía de acción en el medio, de identificación con los grupos sociales de pertenencia, de indagación y búsqueda sistemática de soluciones a los problemas que se plantea el alumno en su medio, así como la capacidad de participación responsable y crítica, de respeto por las diferencias sociales y de solidaridad con los demás. Dentro del área de Conocimiento del Medio se tratan los siguientes Bloques de Contenidos: el cuerpo humano, el paisaje, el medio físico, los seres vivos, los materiales y sus propiedades, población y actividades humanas, máquinas y aparatos, organización social, medios de comunicación y transporte, los cambios históricos y la historia reciente, formas de vida y paisajes históricos. A su vez estos bloques se subdividen en hechos, conceptos y principios; procedimientos; y; actitudes, valores y normas.

A la hora de desarrollar los distintos talleres de Educación Primaria, desde el Museo, se ha tenido y se tiene en cuenta el currículum escolar correspondiente a este nivel educativo. A continuación, se presentan unos ejemplos que ilustran como los temas del Museo, los principios pedagógicos y los contenidos del currículum se traducen en talleres escolares.

3.5.1 *La mariposa del sauce*

Este taller fue el primero que se puso en práctica en el Museo, en el año 1991, cuando todavía no se contaba con ningún espacio permanente dedicado a tal fin. Se realizaba en la misma sala de exposición *Historia de la Tierra y de la Vida*, en un ámbito dedicado al origen de los insectos en el que se había detectado, observando la circulación del público, un tiempo de atención muy escaso o incluso nulo. Este espacio era además bastante amplio y permitió con esta “puesta en escena” revitalizar este ámbito y crear, en la sala en general, un foco de atracción. Por un lado el tema era muy clásico, el ciclo vital de los insectos, pero por otro tenía la novedad de que el ejemplo seleccionado, el lepidóptero *Cerura iberica*, era un insecto descrito por un investigador del Museo, era un endemismo de la Península Ibérica y además los ejemplares que los niños podían contemplar habían sido criados en los laboratorios del Museo. Este conjunto de circunstancias nos pareció idóneo para intentar conseguir los objetivos generales que siempre nos planteamos en todos los talleres -dar a conocer la investigación y las colecciones del Museo- y también desde el punto de vista de los objetivos específicos, las fases de la metamorfosis de los insectos, disponíamos de ejemplares reales para poder ilustrar cada una de ellas.

El taller tuvo mucho éxito y nos sirvió de argumento para demostrar el interés que los colegios tenían por este tipo de actividades y para conseguir a raíz de ello la instalación de un espacio permanente de actividades educativas, la ya mencionada aula “Con los 5 Sentidos” cuyo nombre alude a nuestra idea de no utilizar solamente la vista como sentido al servicio de la percepción sino de utilizar todos los demás sentidos en la medida de lo posible.

A esta actividad han seguido muchas otras, algunas de las cuales mantenemos en la actualidad, y de las que hacemos a continuación una descripción de las más representativas.

3.5.2 ¡Pon cara de dinosaurio!

Un tema con el éxito asegurado para todas las edades pero que hemos tratado de abordar de la manera más exhaustiva y rigurosa posible en relación con el nivel: la gran diversidad morfológica de los dinosaurios, su alimentación, el hábitat en que vivían, su reproducción, su extinción y la evolución hacia las aves. De nuevo hemos recurrido a la dramatización y a la plástica, pero esta vez con la ayuda adicional del sonido, creando una canción que relata la vida de los dinosaurios y que los niños participantes interpretan caracterizados de dinosaurios carnívoros o herbívoros (careta, gran cola, un trozo de planta o de carne de plástico o un huevo en la mano) dentro de un supuesto paisaje sonoro del Cretácico en el cual el ruido de la caída de un gran meteorito pone “punto final a sus vidas pero del que se levantan transformados en aves”.

Bibliografía

- Hernández, F. (1994) *Manual de Museología*, Síntesis, Madrid, 1994.
- López García-Gallo, P. (2000) *¡Ven al Museo! Un programa de animación sociocultural para grupos en el Museo Nacional de Ciencias Naturales*. I Jornadas Internacionales de Animación Sociocultural, Portugal.
- López García-Gallo, P. & D. Ramírez (1998) *Guías Pedagógicas*, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.
- Martínez, J.M. (1996) *Enseño a pensar*, Bruño, Madrid, 1996.
- López García-Gallo, P. & D. Ramírez (2000) *Guías Pedagógicas*. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). Madrid.
- Pillardon, F. (1996) *Océanopolis. A l'école de la mer.*, París. La Lettre de L'OCIM, nº 43, 1996, pp. 30-33, París.
- Ramírez, D. & P. López García-Gallo (1998) *Talleres en el Museo. El aula de experiencia “Con los 5 Sentidos”*,. II Simposio de la Docencia de las Ciencias Experimentales en la Enseñanza Secundaria. Madrid., 1998
- Ramírez, D. & P. López García-Gallo (2000) *Los talleres y el público: Experiencias para una visita activa al Museo*, Comunicar la Ciencia en el Siglo XXI. I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. Parque de las Ciencias de Granada, 551-555, 2000.
- Ramírez, D. (2001) *Una década tocando ciencia (1991-2001). Los talleres del Museo Nacional de Ciencias Naturales*, I Congreso de Biólogos de la Comunidad de Madrid. La Biología en los albores del Tercer Milenio. Madrid, 2001.
- VV.AA. (1991) *El Museo Nacional de Ciencias Naturales*. Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, 1991.

ANEXO: TALLERES DISEÑADOS EN EL MNCN PARA LA EDUCACIÓN PREESCOLAR Y PRIMARIA

AÑO		TÍTULO	TEMA	EXPOSICIÓN de REFERENCIA	NIVEL
Desde	Hasta				
1991	1999	La mariposa del sauce	El ciclo de la vida de la <i>Cerura iberica</i> y los insectos en general	Historia de la vida y la Tierra	EP
1992	1999	El gorila, mi amigo	La vida de una especie en peligro de extinción	“	EP
1993	1999	Soy un hombre de la Edad de piedra	La vida de nuestros ancestros prehistóricos	“	EPI/EP
1995	2001	Con los cinco sentidos	Los cinco sentidos en los seres humanos y los animales	Sin exposición de referencia	EP
1996	2002	Construir una cara de dinosaurio	Biodiversidad, alimentación y reproducción en los dinosaurios	Historia de la vida y la Tierra	EPI/EP
1998	1998	Mirando la Luna	Meteorítico origen del paisaje lunar	Meteoritos : mensajes del exterior	EP
1998	1999	¡Clic!	Principios físicos de fotografía y procesos de revelado	Imágenes para la ciencia	EP
1999	2002	¡Comida, comida...!	Comportamientos de supervivencia en el <i>Homo heidelbergensis</i>	Atapuerca: nuestros ancestros	EPI/EP
1999	2002	El reino animal	Biodiversidad y taxonomía de vertebrados e invertebrados	Todas las exposiciones permanentes	EP
2000	2002	Carnaval animal	Similitudes y diferencias entre diferentes animales	“	EPI/EP
2000	2002	La máquina del cuerpo	Anatomía comparativa de esqueletos vertebrados	“	EP
2000	2002	Sobre la Tierra	Interpretación de mapas, orientación, rocas y...	<i>Historia de la vida y la tierra</i>	EP
2000	2001	Soy un volcán	Materiales volcánicos y proceso de erupción	<i>Vivir con volcanes</i>	EPI/EP
2001	2001	La extraña patata	Jugando con el ADN y la biotecnología de plantas	<i>Menús biotecnológicos</i>	EP

EP = Escuela primaria EPI = Educación de primera infancia (preescolar)

GRIS: Talleres diseñados para las exposiciones temporales

BLANCO: Talleres diseñados para las exposiciones permanentes

CAPÍTULO CUARTO

Museos y escuelas: el caso del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de Milán “Leonardo da Vinci”

Enrico Miotto

Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano ‘Leonardo da Vinci’, IT

4.1 Introducción: el museo y sus colecciones

El Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia (MNST) fue fundado en 1953 siguiendo el modelo de los museos clásicos tradicionales que exponen objetos científicos y tecnológicos (como el Science Museum de Londres y el Deutsches Museum de Munich). Su colección está dividida en veintiocho secciones distribuidas en tres edificios. Cada sección incluye la exposición permanente de objetos relacionados con temas que van desde la radio hasta la metalurgia, y desde los barcos hasta los trenes, aunque el núcleo principal de la colección es la amplia sección dedicada a los modelos de las máquinas de Leonardo da Vinci, creados a partir de sus propios bocetos y códices⁹.

Desde el momento de su fundación, el museo ha hecho de la enseñanza de las ciencias uno de sus objetivos principales y ha desarrollado unos fuertes vínculos con los profesores y los alumnos. Ahora, el público escolar alcanza los 200.000 alumnos al año, con una participación que ha ido aumentando de forma continuada.

A principios de los años 80 se estableció un Centro de Física en el museo, dedicado expresamente a los profesores y a la amplia difusión de las actividades experimentales. Los 80 constituyeron un importante período de reflexión y cambio en su metodología de popularización de la enseñanza de las ciencias para muchos museos de ciencias de “enfoque tradicional”, influidos por la creación y el éxito de los Centros de Ciencias. Al final de esa década se abrió el primer *Área activa* del MNST, también llamada *Área de Animación Científica* o *Laboratorio Interactivo*¹⁰, que contenía exposiciones similares a las del Exploratorium de San Francisco. Después se han ido abriendo más áreas de ese tipo. Para estas, (aunque siempre se ha hecho referencia a las exposiciones del modelo de los centros de ciencias) intentamos establecer más vínculos directos con las características del museo y su colección y, al mismo tiempo, una metodología diferente partiendo del enfoque “práctico”. Más adelante analizaré este punto detalladamente.

4.2 Actividades educativas con grupos de alumnos

Las actividades para grupos escolares son responsabilidad del Departamento de Educación que trabaja para el desarrollo de las Áreas Activas. Este departamento diseña exposiciones y actividades educativas, planifica eventos especiales, y organiza las reservas para las visitas escolares y el programa de trabajo de los aproximadamente ochenta animadores/guías de museo.

La gran mayoría de las clases visita el museo sólo una vez al año. Cuando viene al museo, el grupo escolar puede elegir entre:

- a. visita de dos horas de duración a una o más secciones de la colección permanente (actualmente, esta opción cuenta con un público muy reducido);
- b. visita de dos horas duración total, distribuidas en una visita de una hora a una sección de la colección y una hora en las Áreas Activas;
- c. visita de dos horas de duración en las Áreas Activas.

⁹ Si desea obtener más información sobre el museo y su colección, consulte el sitio web www.museoscienza.org

¹⁰ Aún no se ha decidido el término que se debe utilizar para este área, pero sabemos perfectamente de qué se trata.

Las dieciséis Áreas Activas que están en funcionamiento actualmente, y que se enumeran a continuación, están abiertas exclusivamente a las escuelas durante la semana y al público en general durante el fin de semana:

- a. Pompas de jabón
- b. Luz
- c. Color
- d. Cinco sentidos
- e. Movimiento
- f. Química y biología
- g. Electricidad, magnetismo y semiconductores
- h. Telecomunicaciones
- i. Energía: del sol al hombre
- j. Las maravillosas máquinas de Leonardo da Vinci
- k. Cerámica en la antigüedad
- l. Metales
- m. Papel
- n. Un mar ... de entusiasmo
- o. Orientación
- p. Internet

En el anexo que aparece al final del capítulo se incluye una breve interpretación de los laboratorios.

El museo organiza actividades directamente relacionadas con objetos y exposiciones de la colección y en muchos casos las Áreas Activas se pueden encontrar junto a la colección de referencia. De esta forma, se establecen conexiones explícitas entre los objetos históricos y los fenómenos relacionados, “dando vida” a objetos que, de otra manera, se quedarían “mudos” en el interior de sus cajas de cristal.

Como muchas otras instituciones de enseñanza de ciencias, lo que proponemos en nuestras áreas de animación es básicamente una exploración, articulada en secuencias de experiencias y actividades. Los puntos de partida son un fenómeno rico en elementos o un símbolo de un objeto y una pregunta, estimulando así el desarrollo de una serie de fenómenos y/o actividades conectados conceptualmente entre sí. Cada uno de los elementos fundamentales de los fenómenos en experimentación que hay en las exposiciones también se pueden tratar en otras exposiciones, a fin de alcanzar una mejor comprensión. Esto permite crear un itinerario que conecte fenómenos diferentes. Al final de una serie, otro fenómeno u objeto será el punto de partida y comenzará una segunda serie.

El concepto de “fenómeno” dentro de este contexto se define en términos generales como “algo que ocurre”; puede ser, por ejemplo, la aparición de sombras de colores, la creación de un jarrón de arcilla en un torno, la fabricación de una hoja de papel, la absorción de infrarrojos emitidos por un horno eléctrico, etc.

La investigación se ha llevado a cabo según el nivel de dificultad de las secuencias. El fenómeno con el que comienza la secuencia no debe ser el mismo para todos los alumnos, sino que debe evaluar su interés y tener en cuenta las diferentes expectativas: no es lo mismo para alumnos de enseñanza elemental que para alumnos de enseñanza media. Los enfoques adoptados para los alumnos de distintas edades no sólo se diferencian en el lenguaje utilizado, los requisitos previos o la profundidad de la explicación, sino también en cuanto al punto de partida de la actividad.

El mismo modo de exploración se puede utilizar con un objeto de la colección, que se vuelve activo. El animador incita a los alumnos para que se impliquen en el proceso, indicando las diferentes piezas que componen el objeto, su función, otros objetos similares al examinado y

los fenómenos descubiertos en su funcionamiento. Este tipo de proceso también tiene como finalidad provocar experiencias emocionales en los alumnos, como la sorpresa ante un efecto inesperado, o la satisfacción al crear algo por sí mismos. El hecho de ofrecer oportunidades para utilizar las emociones contribuye a que se comprenda y se aprenda mejor y a desarrollar la memoria a largo plazo.

Las actividades realizadas en las Áreas Activas siempre son supervisadas por los animadores del museo, cuya metodología educativa se basa en los siguientes principios :

- demostrar el fenómeno en directo o guiar a los alumnos para que lo hagan ellos mismos.
- pedir a los alumnos (o a los visitantes) que describan el fenómeno, haciendo especial hincapié en sus elementos fundamentales.
- contribuir a dar explicaciones de primera mano.

La metodología educativa adoptada se basa en el hecho de que el animador del museo es un “facilitador” y no un profesor en el sentido tradicional. Por eso, él/ella no debe dar una clase magistral sobre una materia con el grupo, ni referirse a ningún concepto que no se pueda examinar mediante la observación o la experimentación activa. En algunas ocasiones se puede llegar a profundizar en un concepto difícil de examinar, si se deriva de una duda que parece ser compartida por la mayoría de los visitantes del grupo en cuestión. No obstante, la respuesta no debe ocupar mucho tiempo del proceso, ni debe ser muy detallada. En caso de que una pregunta relacionada con un concepto no examinado aparezca con demasiada frecuencia, es evidente que se debe organizar una nueva exposición que la explique.

La presencia del animador permite que haya un mayor grado de libertad en el desarrollo de las exposiciones y las actividades. Las exposiciones prácticas han sido diseñadas de acuerdo con ciertos requisitos particulares: por ejemplo, tienen que ser resistentes, funcionar sin necesidad de preparación previa del visitante y mostrar inmediatamente el fenómeno que es objeto de estudio. Estos requisitos limitan las posibilidades de aplicación en algunas áreas (por ejemplo, es difícil pensar en una exposición práctica sobre la fabricación del papel). En esos casos, el animador desempeña un importante papel adicional. Debe ser la persona que se dé cuenta de las dificultades potenciales del proceso, es decir, de los problemas de los alumnos para entenderlo, especialmente los que parecen obvios o simples para el personal del museo que concibe y organiza la exposición. A veces, los fenómenos o los conceptos se dan por sentado y por ello no son presentados explícitamente por el personal del museo, pero puede que los visitantes que escuchan o participan en un proceso no tengan tan claros esos conceptos. La reflexión sobre las dificultades contribuye a mejorar las actividades y a cambiar o diseñar nuevas exposiciones.

La utilización de animadores en los museos puede crear problemas tanto como resolverlos. Una interacción efectiva entre el visitante y el animador debe ser tan importante como un ritmo personalizado de visita. Sin embargo, en muchos casos en que el animador guía la visita, existe el riesgo de adoptar un estilo demasiado didáctico (y por ello demasiado parecido a una lección normal de clase). Esto hace que el visitante no elija ni siga libremente su propio itinerario de fenómenos, basado en su curiosidad, sino que más bien le fuerza a seguir el itinerario del animador. El itinerario elegido por el animador se modificará de acuerdo con el tipo de visitantes, pero en casos como este, la “autoridad para tomar decisiones” permanece del lado del animador, y, por lo tanto, la colaboración en el aprendizaje queda, en cierto modo, inhibida .

Si los problemas no se presentan en las exposiciones, puede que se presenten en la formación de los animadores/guías, que, en la mayoría de los casos en el MNST, suelen ser estudiantes universitarios con escasa experiencia y con pocas posibilidades de estancia permanente en el museo.

4.3 La relación con los profesores

Tanto los profesores como los educadores de museo trabajan en el área de la enseñanza de las ciencias, aunque dentro de marcos docentes diferentes. El personal del MNST (y otros educadores de museo) han reflexionado a menudo sobre las características del aprendizaje teniendo en cuenta la relación entre museos/centros de ciencias y centros escolares. Estas características son las siguientes (utilizando casos extremos para una mejor claridad del argumento):

Aprendizaje formal (característico de la educación escolar)	Aprendizaje informal (característico de muchas situaciones y lugares diferentes como museos, centros de ciencias, parques temáticos, multimedia, material educativo de ciencias, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso guiado por la persona que enseña ▪ Basado en la clase o el tipo de centro escolar ▪ Programado ▪ Directo y estructurado ▪ Obligatorio ▪ Secuencial ▪ Lo primero son los conceptos, lo segundo los ejemplos y los tercero los experimentos ▪ Pocos resultados inesperados ▪ El aspecto social no es algo esencial ▪ La planificación no es elegida por el usuario ▪ Evaluado y certificado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso guiado por la persona que aprende ▪ Actividad fuera de la escuela ▪ No programado y episódico ▪ No directo y no legislado ▪ De libre elección / voluntario ▪ Casual, no estructurado, no secuencial ▪ La experiencia práctica puede que sea lo predominante ▪ Muchos resultados inesperados ▪ El aspecto social es esencial (colaboración en el aprendizaje) ▪ Planificación elegida por el usuario ▪ No evaluado, no certificado

La visita de una clase escolar al museo, planificada por el profesor dentro del contexto de su programa de enseñanza, tiende a transferir y requiere, básicamente, un marco de aprendizaje formal basado en un conjunto de teorías diferentes de las del museo. En ese caso, los conflictos pueden surgir por la diferencia entre las expectativas de los profesores y las sugerencias del educador del museo, y/o entre lo que el profesor define como trabajo de laboratorio o actividades experimentales y lo que tiene lugar en el museo y en las Áreas de animación.

Por ejemplo, un profesor puede solicitar una visita en la que el guía enseñe tantos objetos como sea posible, facilite la máxima información posible y, en las Áreas Activas, muestre todos los experimentos que sean posibles. Sin embargo, de este modo se infravaloran aspectos como la participación activa de los alumnos o su capacidad de concentración y atención. Por otra parte, la visita a un museo requiere una gran cantidad de trabajo realizado por los profesores para organizarla y prepararla, así como ciertos gastos por parte de las familias de los alumnos; por ello, es comprensible que se pida ver y hacer lo máximo posible. La mejor solución sería, no

obstante, que los profesores y los educadores de museo colaboraran discutiendo la forma en que se pueden obtener los mejores resultados posibles dentro del marco del enfoque adoptado por el museo y de sus propias necesidades.

Otra cuestión importante es el período de visita de los grupos escolares. Con gran frecuencia, los profesores programan sus visitas al museo al finalizar el estudio de un tema en particular para consolidar los conocimientos de los alumnos y ofrecer ejemplos prácticos de lo que se estudió en clase de forma teórica. La metodología adoptada para las actividades del museo recomienda, sin embargo, que las visitas sean la introducción a un tema mediante la muestra de objetos y fenómenos que pueden ser analizados y expuestos posteriormente en clase.

4.4 La enseñanza de la historia de la ciencia

El carácter histórico de las colecciones del museo hace que los profesores soliciten a menudo una visión de la dimensión histórica en la enseñanza de las ciencias y la tecnología. Sin embargo, esto resulta difícil, especialmente para los niños pequeños que aún no son capaces de percibir los conceptos relacionados con el tiempo y que, por ello, encuentran sólo pequeñas diferencias entre los años cincuenta y los años veinte, o entre el siglo XIX y el XVIII.

El problema de la comprensión de la historia de las ciencias ha sido un estímulo para iniciar un proyecto experimental con siete clases de enseñanza media de diferentes ciudades del norte y del sur de Italia. Internet y el correo electrónico han sido las herramientas principales para crear una red entre los participantes y también se han utilizado “chats” para organizar “encuentros”, creando una atmósfera positiva de colaboración.

El objetivo principal fue la creación de un museo virtual de tecnología para el que se pidió a los alumnos que buscaran objetos antiguos de sus familias para que, entre todos, constituyeran la colección. Los alumnos rellenaron hojas de información para cada objeto preguntando a sus padres, abuelos, etc. El siguiente paso de los alumnos era decidir los temas de las diferentes secciones del museo de acuerdo con los objetos que habían coleccionado. El proceso de selección del contenido de las secciones fue particularmente interesante, ya que en muchos casos, los alumnos no siguieron el modelo tradicional de exhibición adoptado por los museos: por ejemplo, una sección del museo estaba dedicada a un banquete de principios de siglo; otra a los objetos encontrados en la habitación de un estudiante de ingeniería de los años veinte. En esos casos, la elección se basó en la narrativa y en una tendencia a atribuir una dimensión afectiva al periodo elegido.

4.5 Formación para profesores

Con mucha frecuencia, los profesores de enseñanza primaria y de los dos primeros cursos de secundaria piden ayuda para enseñar ciencias en clase en forma de cursos de formación centrados en los experimentos, o de colaboración a lo largo del curso escolar para que el personal del museo les dé sugerencias e indicaciones prácticas. Algunos profesores incluso piden permiso para utilizar las instalaciones del laboratorio del museo a fin de realizar sus propios experimentos. Esto se convierte en una forma de apoyo continuado (generalmente a distancia). El museo organiza cursos de formación y proporciona material didáctico que también se puede descargar desde su página web. Además, desde hace cinco años el museo organiza un acontecimiento especial llamado “Ciencia para menos de 18” que intenta ayudar a los profesores que realizan una intensa actividad experimental en la escuela. Durante una semana, las escuelas pueden utilizar el espacio del museo para exponer sus proyectos y explicarlos a otros alumnos y visitantes.

La petición de formación va en aumento pero, a menudo, los problemas organizativos y financieros que existen en los museos tradicionales limitan las posibilidades de satisfacer dicha necesidad.

4.6 Conclusiones

La visita guiada, la actividad educativa más tradicional de los museos, se encuentra en crisis desde el punto de vista educativo pero sigue siendo muy solicitada por los centros escolares. Las nuevas formas de colaboración con centros escolares están imponiendo nuevas metodologías de trabajo, tanto entre profesores como entre educadores de museo. Las nuevas experiencias crean la base para una reflexión posterior y contribuyen a establecer las pautas de actuación. Afortunadamente, la situación es abierta y flexible, permitiendo que haya espacio para una colaboración mayor y mejor.

Anexo: Breve descripción de las Áreas Activas del museo

Pompas de jabón

¿Cree que todas las pompas de jabón son redondas? Piénselo otra vez. Simplemente introduzca marcos geométricos tridimensionales en un cubo de solución jabonosa y observe las fascinantes formas geométricas, llenas de colores, que forma la película de jabón. Averigüemos cómo crear pompas cúbicas, grupos de pompas, pompas dentro de otras pompas, pompas cóncavas que contengan formas cuadradas, triangulares... pompas para todos los gustos.

Luz

¿Cómo se forman las sombras? La luz se refleja en un espejo, una superficie de cristal, un cubo con agua. ¿Qué ocurre? ¿Se puede medir la luz? Nuestros animadores estarán encantados de contestar estas y otras preguntas explicando la ciencia que se esconde tras la variedad de experimentos prácticos que se exponen.

Color

¿Qué es el color? ¿Cómo distinguimos los diferentes colores? ¿Cómo asignamos nombres a los colores? ¿Cuál es la conexión entre luz y color? Estas son algunas de las preguntas que aprenderá a contestar mediante los juegos y las divertidas actividades de este laboratorio. Para los niños mayores, se explican conceptos que abarcan desde la cuatricromía hasta la tecnología de un reproductor de vídeo o la de un monitor de ordenador.

Los cinco sentidos

¿Qué ven nuestros ojos? ¿Qué se puede ver a través del ojo de la mente? ¿Qué pueden sentir las manos? ¿Cómo viaja la voz? ¿Qué son los olores y los sabores? ¿Se puede ver lo que se oye? Averigüémoslo con la ayuda de una gran número de experimentos.

Movimiento

¿Una carretera recta es siempre el camino más corto para llegar donde queremos? ¿Cómo se pueden mover los objetos inanimados? ¿Por qué la torre inclinada de Pisa aún está en pie? ¿Por qué flotan los barcos? Una serie de experimentos le ayudarán a descubrir las leyes del movimiento y la potencia.

Química y biología

Estas dos ciencias siguen siendo el mejor modo de proporcionar una visión interior del mundo que nos rodea. En este laboratorio se pueden examinar las propiedades del aire que respiramos, el agua que bebemos y la comida con la que nos alimentamos. Los experimentos van desde la observación a través del microscopio y el uso de los colores para detectar las propiedades de sustancias, hasta la energía obtenida de la fruta que puede hacer funcionar un reloj.

Electricidad, magnetismo, semiconductores

¿Qué es el resplandor de un relámpago? ¿Qué tienen en común una botella de cristal y la memoria RAM de un ordenador? ¿Cómo de pequeña es la microelectrónica? Estas son algunas de las preguntas que nos hacemos acerca de la electricidad, el magnetismo y los semiconductores y que intentaremos responder. Y aún hay más...

De Marconi al teléfono móvil – Las telecomunicaciones en la vida diaria

¿Produce ondas de radio un encendedor de gas? ¿Qué características de las ondas ayudan a comunicarse? ¿Cómo podemos enviar una señal por medio de una onda? ¿Qué señales resisten mejor las interferencias? El énfasis se pone en el aprendizaje de los principios y el desarrollo de las telecomunicaciones.

La energía solar – Del Sol a Marte

¿Qué tamaño tiene el Sol? ¿De qué están hechos los rayos de sol? ¿Por qué en los invernaderos hace tanto calor? ¿Puede la luz transportar información? ¿Qué son los paneles solares y las células fotovoltaicas? ¿Qué hacen? Cuando haga buen tiempo, este laboratorio abrirá sus ojos... ¡al Sol!

Las maravillosas máquinas de Leonardo

¿Se considera un nuevo inventor? ¿Le gustaría saber más sobre Leonardo da Vinci, el genio nacido en la Toscana que vivió en Milán durante 25 años? ¿Quiere hacer funcionar sus máquinas y aprender cómo construir las suyas? ¿Quiere saber más acerca de otros grandes ingenieros del Renacimiento italiano que prepararon el camino para Leonardo? ¡Este es su sitio, le esperamos!

Metalistería y cerámica en la Antigüedad

Este laboratorio tiene como finalidad ofrecer una visión del trabajo del metal y la fabricación de cerámica en las civilizaciones antiguas, en particular los etruscos y los romanos, para utilizarlo en la guerra, el trabajo y la vida cotidiana. ¡Acuña su propia moneda con el logotipo del laboratorio! ¡Grabe a su héroe griego favorito en una lámina de metal y llévesela a casa!

La fabricación de papel

Se trata de un acercamiento no convencional a los temas incluidos en la sección de Artes Gráficas de impresión y fabricación de papel, desde la Antigüedad hasta nuestros tiempos.

Un mar... ¡de entusiasmo!

Haga navegar en un estanque un barco en miniatura, surcando las olas con la brisa, o, mediante dispositivos electrónicos, haga que el barco realice acrobacias. Se lo pasará de miedo, incluso... en el fondo del mar: ¿Ha visto alguna vez cómo se pone un buceador el traje de buzo, o lo ha observado mientras trabaja? ¡Venga y conozca a uno en carne y hueso! Si quiere, usted mismo puede enfundarse en un traje isotérmico, un par de aletas, e intentar ponerse una escafandra.

Encontrar el propio camino

La necesidad de explorar el mundo incitó a la humanidad a concebir medios de transporte cada vez más grandes y potentes que les permitieran viajar por los mares, descubrir continentes y encontrar lugares donde asentarse. Los visitantes más jóvenes tendrán una nueva percepción de los puntos cardinales, la Estrella Polar, la latitud y la longitud, y aprenderán a construir y hacer funcionar una brújula. De la orientación en el mar a la orientación por tierra, viaje por una ruta fascinante hacia el descubrimiento de lo que guió los viajes a lo largo de la historia.

El mundo de los ordenadores. De Internet a la realidad virtual

¿Cómo viajan los datos por la Red? ¿Cómo podemos enviar una carta virtual? ¿Cómo se diseña una página web? ¿Qué es un buscador? ¿Y cómo se utiliza? Este laboratorio incluye prácticas con las principales opciones que ofrece Internet y trata los comandos básicos que se necesitan para navegar por la Red. ¡Buen viaje, internauta!

CAPÍTULO QUINTO

Descubrimientos con los cinco sentidos

Zita Felfoldi y Judith Holler

Museo húngaro de Historia Natural, Budapest, Hungría

5.1 Introducción

El Museo Húngaro de Historia Natural dispone de una colección pública. Desde su fundación, hace doscientos años, este museo ha cumplido una triple función: a) coleccionar, conservar y proteger los tesoros de la naturaleza; b) estudiar científicamente e investigar los fenómenos y objetos naturales; c) exponer objetos de gran valor en sus colecciones y difundir los conocimientos científicos de la naturaleza. Las exposiciones del museo están abiertas al público desde 1.811 y, tradicionalmente, la investigación se ha centrado en los ámbitos científicos de la mineralogía, la paleontología, la botánica, la zoología y la antropología.

5.2 El nuevo enfoque del diseño de las exposiciones: La exposición como herramienta de comunicación primaria del museo

En 1996 comenzó un nuevo capítulo en la historia de nuestras exposiciones con la apertura de la actual Sala de Exposiciones. Rompiendo con la tradición del diseño centrado en el objeto, los expositores – mostrando los procesos y leyes naturales – contienen pequeñas cantidades de objetos originales y utilizan más herramientas interactivas para facilitar la comprensión, e instalaciones con efectos de sonido, luz y color, proporcionando una experiencia compleja. Los principios básicos de diseño de la exposición son la interactividad, el aspecto lúdico y el enfoque holístico. Además de proporcionar conocimiento científico, ofrecemos un espacio para la interpretación histórica, literaria y etnográfica de los fenómenos naturales, todos ellos perfectamente ilustrados gracias a la exposición inaugurada en el año 2000, en la que el visitante puede ver personajes de leyendas y cuentos populares. Una de las prioridades del museo es que los niños entiendan las exposiciones y disfruten de ellas, que se encuentren en un entorno agradable, "casi hogareño". Aunque, naturalmente, los niños suelen ser los primeros en implicarse en actividades interactivas, los seres míticos que encuentran en el museo, como el elfo de la mina, están dirigidos también al "niño que todos llevamos dentro".

La nueva exposición, centrada en la historia del museo, contiene dos niveles paralelos: uno para adultos y otro para niños. Sin embargo, la sección infantil no es una versión simplificada de la adulta; los educadores del museo que crearon los dos niveles seleccionaron unas cuantas ideas de cada unidad para explicárselas a los jóvenes y así hacerles comprender la esencia del trabajo científico en las colecciones. Por ejemplo, en la unidad que muestra la composición y proporción de objetos de la colección, hay un pequeño mueble con cajones en los que se puede leer: "*Puedes crear tu propia colección*", que ayudan a aprender lúdicamente los principios básicos del coleccionismo sistemático.

5.3 Exposiciones permanentes

5.3.1 El hombre y la naturaleza en Hungría: exposición histórico-ecológica

Esta exposición interdisciplinar trata de la historia natural de la cuenca de los Cárpatos, considerada como una unidad ecológica, desde la aparición del hombre en la naturaleza hasta nuestros días, pasando por la formación de sociedades civilizadas. Ocupa un área de ochocientos metros cuadrados y muestra cómo explotan los hombres los recursos naturales, los transforman, y, en algunos casos, dañan gravemente su entorno natural. Además de hablar de los hechos, los procesos y los efectos, la exposición también discute las formas de solucionarlo. El mensaje de este escaparate histórico-ecológico está ilustrado con objetos espectaculares, únicos, escenarios

realistas y fotografías originales. Además, la exposición puede entenderse fácilmente a través de unidades interactivas.

5.3.2 "El jardín de flores que nunca se marchitan"

Dentro de las columnas que sostienen la galería de la Sala de Exposiciones se puede encontrar una selección de los minerales ricos y espectaculares, y los cristales de roca (llamados "flores de las minas" en húngaro) de la región de la cuenca de los Cárpatos.

5.3.3 Las "Esferas amadas": tesoros de la naturaleza en la cuenca de los Cárpatos

Esta espectacular exposición, inaugurada durante el año del milenio, evoca el mundo de las leyendas y los cuentos de hadas. Los visitantes son conducidos a través de una mina de tesoros, la cueva de un dragón, un bosque encantado y un pueblo del siglo XIII. Además de los aspectos histórico-culturales de los tesoros naturales que aparecen en las leyendas, cuentos populares y canciones húngaras (hierbas, árboles, animales míticos, huesos de dragón, cristales de roca), las explicaciones científicas actualizadas completan la exhibición. Esta exposición es una yuxtaposición de ciencias naturales, artes y mitos.

5.3.4 "En una tierra lejana": aventuras del museo en los últimos doscientos años

La exposición conmemora la fundación del museo hace doscientos años mostrando las fases más significativas de su historia, sus viajes y expediciones de coleccionismo. Los visitantes pueden echar un vistazo "desde las bambalinas" a los procesos de trabajo científico que tienen lugar en las colecciones. Se les introduce en el trabajo del museólogo: el examen, la organización y el análisis de los objetos de la colección. El visitante puede elegir entre dos rutas que le guían por la exposición: una está dirigida a los adultos, mientras que la otra ha sido diseñada para niños. Ambos niveles son interactivos y lúdicos. De este modo, tanto los niños como sus padres pueden disfrutar de la exposición.

5.3.5 La sala de los descubrimientos: un toque de naturaleza

El hombre ha estudiado durante décadas su entorno, generalmente como un intruso. La mayoría de la población vive en las ciudades por lo que generalmente conocen la naturaleza a través de fotografías, libros, revistas, televisión o vídeos. Los niños suelen aprender en la escuela cómo son los pájaros, los huesos y las plantas pero rara vez se acercan lo suficiente como para tocarlos, olerlos u oírlos. En el museo se muestran sólo unos miles de objetos de los muchos millones que se incluyen en las colecciones y están instalados únicamente para su observación.

En la Sala de los Descubrimientos, instalada en 1992, se aplican otras normas. En ella, todos los objetos se pueden coger con las manos para verlos más de cerca. Debido a su peso, nadie puede levantar las mandíbulas de la ballena, el cráneo del elefante o el oso disecado, pero incluso los más jóvenes disfrutan separando las semillas de la "Escudilla de la Cenicienta". La caja con el murciélago es, probablemente, la más popular, todo el mundo puede acariciar al erizo a pesar de su lomo lleno de púas, las setas liofilizadas tienen un aspecto delicioso, y los pájaros suspendidos en el aire parecen estar tomándose un descanso en las alas del viento, aunque dispuestos a echar a volar en cualquier momento. Las rocas relatan la historia de los millones de años transcurridos, y nos enseñan criaturas que dejaron de existir hace mucho tiempo, mientras los brillantes minerales nos atraen hasta las estanterías.

Aunque en estos pocos metros cuadrados sólo pueden verse pequeños fragmentos de naturaleza viva e inanimada, todos, desde el abuelo hasta el nieto, pueden encontrar algo inquietante. Los objetos exóticos y los que raramente examinamos en nuestras vidas diarias se encuentran aquí unos junto a otros. En esta sala se prueban todos los sentidos (excepto el del gusto). Una cinta de audio reproduce continuamente sonidos de animales, mientras que tratamos

de adivinar sin equivocarnos las fragancias que contienen las "violetas de olor" y, en el gabinete secreto, todo el mundo comprueba lo bien que se "ve" utilizando las manos.

La Sala de Descubrimientos está abierta al público escolar (previa cita) los días entre semana y ofrece actividades a los alumnos desde preescolar hasta el instituto. Las personas que acuden individualmente, así como las familias, pueden visitar la sala los fines de semana.

- *Los preescolares* pueden descubrir la diferencia entre el patrón de vida y la apariencia externa de diferentes animales, examinando los animales disecados y averiguando datos sobre las áreas de biología a través de juegos especialmente diseñados para ello.
- *Los estudiantes de enseñanza elemental* exploran varias materias mediante actividades adaptadas a su edad, plantillas para escribir, investigación a pequeña escala en la biblioteca y exámenes con diferentes niveles de dificultad.
- *Los estudiantes de instituto* son conducidos por guías profesionales para que profundicen en sus conocimientos u obtengan nueva información sobre temas específicos de ciencias naturales.

5.4 Publicaciones educativas para profesores y alumnos

La mayoría de las exposiciones han sido organizadas para realizar descubrimientos de forma autónoma. Siguiendo esta línea, el museo pide a los profesores que animen a sus grupos a utilizar las publicaciones del museo para estimular la comprensión individual. Este método ayuda también a organizar a un gran número de alumnos de forma más efectiva, para los que no siempre es posible realizar actividades de individuales dada la reducida cantidad de educadores de museo. El material educativo ayuda a superar este problema y proporciona asistencia al profesor para que pueda utilizar el museo con autonomía.

Las publicaciones son muchas y variadas:

5.4.1 Programa de actividades y eventos

Dos veces al año, el museo publica y envía el programa de exposiciones, eventos y la lista de nuevas publicaciones a todas las escuelas elementales del país. Animamos a los profesores a ponerse en contacto con el museo, ya sea por teléfono o, aún mejor, visitándolo antes de realizar la visita con su clase para que, por una parte, exponga sus necesidades e informe de sus circunstancias particulares y, por otra, vea las exposiciones y el material educativo.

5.4.2 La serie *Lacertina* y otras publicaciones educativas

El Departamento de Educación pone a su disposición la serie *Lacertina*, una publicación de varios volúmenes que contiene información básica y conclusiones sobre la metodología relacionada con las exposiciones. La mayoría de los volúmenes se centran en la exposición histórico-ecológica *El hombre y la naturaleza en Hungría*. Otros contienen material acerca de las colecciones que no se exponen (debido a limitaciones de contenido o de forma) pero que son de igual importancia. Los volúmenes tienen gran valor para los lectores interesados en la historia natural y la ciencia e incluyen tests para los que deseen aprender más.

Algunos de esos volúmenes están dirigidos especialmente a profesores y alumnos y en algunos casos han sido escritos por formadores de profesorado y por profesores en prácticas. Por ejemplo, el volumen 4 propone ideas sobre metodología para recorrer el Museo Húngaro de Historia Natural con preescolares; incluye pautas generales para juegos, actividades y temas de charlas así como un breve capítulo teórico sobre la formación de profesorado. Las visitas al museo han sido adaptadas al plan nacional de estudios de educación preescolar.

Otros volúmenes dirigidos a centros escolares se centran en ciertos temas contenidos en el plan nacional de estudios como *El hombre y la sociedad*, *El hombre y la naturaleza*, y *Formas de*

vida y conocimientos prácticos. También se centran en antropología histórica para alumnos de once a dieciocho años, en el uso de la exposición permanente mediante juegos, concursos y rompecabezas que se pueden resolver únicamente observando con atención y estudiando la exposición o en el *Parque Orczy* que era el jardín más grande y más hermoso de Budapest y ahora es un área de recreo para residentes del distrito.

Otra publicación, *Dragones, gigantes y otros seres misteriosos*, se centra en la exposición *Las esferas amadas* y contiene información y material para que el profesor pueda preparar la visita y trabajar en clase con los más jóvenes (de 6-11 años) o con los mayores (de 12-16 años).

5.5 Programas educativos del Museo de Historia Natural: estudio de casos prácticos

Del amplio conjunto de programas educativos del museo presentaremos una selección de tres actividades diseñadas y ya realizadas por el Departamento de Educación:

5.5.1 Dragones, gigantes y otros seres misteriosos: aventuras en la exposición *Las esferas amadas*

El desfile de personajes de leyenda y de cuentos de hadas húngaros por la exposición inspiraron la creación de un viaje de aventuras para presentárselo a los niños. Todos los participantes reciben un talismán en el punto de partida – como los héroes populares cuando salían de viaje – que les protegerá del peligro y les ayudará a solucionar enigmas que están escritos en un rollo de pergamino a semejanza de un escenario medieval.

Los "aventureros" tienen que encontrar un elfo en una mina siguiendo una descripción del siglo XVIII, buscar objetos inapropiados entre piedras preciosas, conocer la "cocina" de los siglos XII-XIII, y buscar a la legendaria criatura que vive en el pantano. También pueden probar sus habilidades en varias actividades: pescar en un lago y adivinar por el olor el tipo de plantas que se esconden en las "violetas de olor". Los que consiguen resolver todos los enigmas reciben un premio: pueden escoger una de las piedras semipreciosas, que representan los tesoros de los dragones.

Las tareas y el itinerario han sido concebidos de forma que puedan participar en la actividad tanto grupos reducidos (por ejemplo, una clase) como cientos de personas. El viaje les lleva por toda la exposición y la última tarea se encuentra en la planta superior, desde donde se ve el Jardín de los cuentos de hadas. Los participantes deben resolver dos enigmas por unidad de la exposición y tardan aproximadamente lo mismo en cada sección, obteniendo una buena visión de conjunto de la exposición completa.

Se tarda unos treinta minutos en completar cada tarea. Según nuestra experiencia, los visitantes tardan unas dos horas en realizar una visita. Tanto a los niños como a sus padres les gusta crear algo con sus manos, por lo que el itinerario incluye una actividad tranquila al final de su atareado viaje de aventuras. Pueden fabricar una maqueta de papel de una casa del siglo XII-XIII y llenarla con figuras recortadas de una familia con la ropa de diario y de fiesta de aquella época. Esta actividad es optativa y, aunque no está directamente relacionada con el viaje, está vinculada a uno de los temas de la exposición.

5.5.2 Mira, escucha y siente: juegos con los cinco sentidos

Esta actividad fue creada en un principio para la exposición de historia del museo *En una tierra lejana*, especialmente las unidades que tratan de las expediciones de nuestros investigadores a continentes remotos. Esta parte de la exposición refleja escenas de las expediciones sirviéndose de objetos, colores, aromas, sonidos y formas características de distintas regiones del mundo: los Balcanes y Asia Central, el sur y sudeste de Asia, Australia y Nueva Zelanda, América del Sur y del Norte y África.

Para orientarse en las diferentes paradas del itinerario y solucionar enigmas, se utilizan el oído, el olfato, el gusto, el tacto y la vista. La dificultad se encuentra en el nivel de conocimientos

y aptitudes de niños entre seis y diez años de edad, pero como este programa también se ofrece a familias, se incluyen algunas preguntas más difíciles para que los padres también participen en el proceso.

Durante la actividad, los niños realizan un viaje imaginario que les lleva por todo el mundo. En el momento de partir, cada persona recibe un pasaporte en el que debe ir reuniendo sellos cada vez que complete una tarea.

En la primera parada, Asia, la tarea consiste en encontrar fósiles, haciendo referencia a la enorme colección de restos de dinosaurios procedentes de esta región que se encuentran en el museo. En un foso de arena, los exploradores pueden cavar para encontrar huesos, moluscos, conchas de caracol y fragmentos de coral. El primer objeto encontrado dirige a los participantes a la siguiente parada. Por ejemplo, el fragmento de coral les lleva a Australia, donde pueden conocer el gusto y el olor de una planta indígena, el eucalipto. Continúan pescando peces y tortugas de madera con el nombre de una planta o un animal de ese lugar. Los niños tienen que decidir si los nombres se refieren a plantas o animales indígenas de Australia o no. Uno de los animales, el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) llegó a ese continente procedente de Europa. Esta pista les indica la conexión con la siguiente parada, Europa, donde los niños tienen que cruzar un “pantano”: un estanque poco profundo con agua en el que alternan manchas de colores brillantes (que simbolizan agujeros del pantano) y manchas de colores oscuros (que simbolizan zonas con hierba). Es el momento de aprender las características de un pantano.

Desde Europa se desplazan hasta África, donde se encuentran los aromas de plantas indígenas o que han crecido en el continente. Todo el mundo conoce el café, el coco, el té y la menta. Durante una explicación en esa parada, aprenden qué plantas son originarias de África, pero se cultivan sobre todo en otros continentes. Por ejemplo, el café, procedente de África, se cultiva en grandes cantidades en América del Sur y América Central, por lo que nuestros viajeros tendrán que dirigirse ahora hacia América.

Los continentes están conectados unos con otros de forma lógica. Si el viajero reúne cinco sellos en su pasaporte tras haber visitado Asia, Australia, Europa, África y América, puede emprender un viaje a la Antártida, donde puede beber un refresco con hielo y escuchar la canción de las ballenas. Esta última parada la inspiró el calor del verano de 2002.

5.5.3 El museo en la escuela: *Anda con cuidado por el pantano*

A menudo los profesores nos piden que organicemos actividades del museo en las escuelas. Por supuesto, es imposible desplazar objetos originales en grandes cantidades, por lo que generalmente utilizamos el material de prácticas de la Sala de los Descubrimientos fuera del museo. Este material se presta especialmente para una charla informal de una hora de duración en la que se puede, sin embargo, profundizar y educar. No obstante, queremos crear las circunstancias para que los niños aprendan o enseñen activamente durante esa charla en un entorno más agradable.

Un profesor se dirigió al Departamento de Educación con la petición de que organizara una actividad sobre el tema de las aguas y las zonas pantanosas para 4º curso. La charla preliminar con el profesor nos proporcionó información sobre la familiaridad con la materia, en la que los alumnos ya habían trabajado, y acerca de los objetivos de la actividad, que era la consolidación de los conocimientos del alumno. La decisión de desarrollar una especie de juego de mesa se tomó debido a que ofrecía las posibilidades de crear un entorno confortable de aprendizaje e implicar a toda la clase.

El juego tiene lugar en un pantano. Las preguntas y las tareas van sobre el agua en sí y también sobre animales, plantas y seres humanos que viven en o cerca de ella. Pintamos el “tablero” del juego en una enorme lona. Las preguntas y las tareas se escribieron en tarjetas y añadimos algunos accesorios como semillas, frutas de plantas, huesos, además de papel, lápiz, tijeras, pegamento y una cuerda.

La selección de los equipos es un juego en sí mismo. Cada niño recibe un poco de aceite aromático en la palma de la mano. Se utilizan tres o cuatro clases de aceite y los miembros de los equipos tienen que encontrarse unos a otros oliéndose. Los equipos eligen un nombre para sí mismos y seleccionan a un miembro que será un “peón” viviente dentro del juego.

Los equipos extraen tarjetas por turnos. Para que todo el equipo tenga la oportunidad de jugar, cada miembro contesta una pregunta. A continuación se puede ver una muestra de las preguntas que se hacen en las tarjetas:

Ejemplo 1:

Al final de la tarjeta encontrarás el nombre de un animal, pero...
¡Cuidado, no lo digas en voz alta!

Actúa como si fueras ese animal sin utilizar sonidos para que tu equipo averigüe de qué animal se trata. Puedes utilizar los objetos que hay en la mesa como ayuda.

MOSQUITO

Si tu equipo tiene éxito y responde correctamente, puedes avanzar 4 pasos.

Ejemplo 2:

Crea una cadena con palabras relacionadas con el agua.
Cada palabra (excepto la primera) tiene que empezar por la última letra de la palabra anterior.

Si tu equipo consigue crear una cadena de, como mínimo, 8 palabras, puedes avanzar 3 pasos.

El juego transcurre en un pantano que, por supuesto, contiene isletas con hierba y huecos de pantano, como en la realidad. Los “peones” tienen que tener cuidado de por donde andan ya que si pisan un hueco del pantano pueden “hundirse” y, en ese caso, el equipo tiene que esperar otro turno. El juego dura aproximadamente una hora pero se puede interrumpir la actividad o continuar en función de lo que decidan los jugadores y del tiempo de que dispongan.

Las impresiones que nos hemos llevado del juego son positivas. Los alumnos disfrutaron y piden que siga el juego, se consigue atraer su atención. Las preguntas y las tareas están diseñadas para que coincida el nivel de conocimientos con la edad de los participantes y no se ha tenido noticia de ninguna dificultad. El juego representa para los profesores también un método que pueden utilizar tanto en el museo como en la escuela, en la enseñanza y aprendizaje de una serie de materias para diferentes grupos de edad.

5.6 La exposición permanente y el plan nacional de estudios¹¹

5.6.1 El museo como espacio educativo

El contenido del plan nacional de estudios (NC) y la necesidad de mejorar las capacidades y aptitudes de los alumnos requieren dar un paso adelante hacia metodologías y herramientas didácticas más modernas. El enfoque de enseñanza y aprendizaje del NC en áreas como la cultura nacional, las culturas del mundo, la educación medioambiental, la comunicación y la salud mental y física, necesitan de procesos educativos fuera de los límites de la escuela. Los espacios de educación informal, como los museos, las bibliotecas, la arquitectura y el arte del entorno creado por el hombre, los pueblos reconstruidos y los parques, representan la base para un aprendizaje personalizado para varias generaciones así como la herramienta para educar sobre literatura, ciencias sociales y naturales, cultura visual o tecnología. En la última década, los museos han desempeñado un papel cada vez más importante en la educación de la juventud, especialmente la de los niños en edad escolar.

Dentro de este contexto, la interrelación entre los dos tipos de instituciones es reconocida por ambas partes. Por una parte, un gran número de profesores reconocen el papel de las exposiciones permanentes y temporales de los distintos tipos de museos en la vivencia de una experiencia intelectual y emocional única. Los objetos originales pueden constituir herramientas de educación especiales e irremplazables, fomentando la observación minuciosa y detallada que no sólo contribuye a desarrollar sus aptitudes sino que también refuerza, profundiza y amplía los conocimientos y la imaginación infantil. Al mismo tiempo, los aspectos relacionados con la exhibición (espectáculo, localización, iluminación) contribuyen a desarrollar la comprensión estética. Por otra parte, los profesionales del museo se han dado cuenta de la necesidad de hacer el museo más accesible al público. Se han realizado esfuerzos para “transformar” el museo en un lugar adecuado para recibir a grupos de escolares, proporcionando actividades fuera del plan de estudios y ofreciendo a la vez diversión sin renunciar a su tradicional misión de investigación y conservación.

El Museo Húngaro de Historia Natural dispone del potencial para satisfacer esta necesidad. Por ejemplo, la exposición permanente *El hombre y la naturaleza en Hungría* muestra el progreso en la relación entre el hombre y la naturaleza en la cuenca de los Cárpatos y en Hungría desde perspectivas muy diferentes. Los temas de esta exposición ofrecen oportunidades, directa o indirectamente, para enseñar y aprender muchas áreas educativas del plan de estudios (Cultura nacional, Culturas del mundo, Comunicación y Educación medioambiental) así como también contribuyen a poner en práctica los requisitos para mejorar las aptitudes del alumno. La exposición demuestra el efecto del cambio de los factores medioambientales inanimados en la naturaleza animada, su relación mutua y el impacto humano a corto y largo plazo en el sistema orgánico de la naturaleza. Fomenta el desarrollo de la toma de conciencia y la sensibilidad de los alumnos con respecto al entorno natural y al fabricado por el hombre, indica una serie de formas de proteger el medio ambiente y anima a que los alumnos se comprometan activamente en función de su edad. La exposición influye tanto en el intelecto como en las emociones, afectando así a la concienciación del alumno con respecto al medio ambiente y a sus puntos de vista sobre la ecología.

A continuación se incluye un análisis de la forma de vincular la exposición permanente *El hombre y la naturaleza en Hungría* con las áreas del plan de estudios *El hombre y la sociedad*, *El hombre y la naturaleza*, y *Formas de vida y conocimientos prácticos*. Estas ideas se exponen a fin de que se reconozcan más ampliamente las oportunidades que puede ofrecer el museo y su aplicación en la docencia.

¹¹ Este capítulo se basa en la publicación Kanczler Gyuláné (1997).

5.6.1.a El área del plan de estudios "El hombre y la sociedad" y la exposición

El hombre y la sociedad como área del plan de estudios va más allá de los temas de historia, sociología, etnografía, estudios locales, ética, psicología, etc. e integra el saber relativo al hombre como ser social, con las relaciones humanas y con las instituciones. La combinación del conocimiento deriva de las diferentes formas del plan de estudios en su conjunto. Pero este complejo material se tiene que facilitar en forma de segmentos de asignaturas específicas como estudios sociales, conocimiento de la humanidad, historia, etc., determinadas también por los planes de estudios locales y las actividades fuera del plan de estudios. La exposición del Museo Húngaro de Historia Natural ofrece a los profesores la oportunidad de desempeñar esta difícil tarea.

El material de la exposición, centrado en la historia natural de Hungría, desde el pasado geológico hasta el presente, presta atención al cambio en la relación entre el hombre y la naturaleza. Este proceso de cambio está vinculado evidentemente a las relaciones sociales. La exposición es un buen ejemplo de cómo representar el pasado yendo más allá de la especialización tradicional en las materias y del efecto que tienen los museos en el establecimiento de un comportamiento responsable con respecto al futuro. Las visitas escolares a la exposición ayudan a desarrollar temas incluidos en el plan de estudios de los seis cursos como:

- El conocimiento de la humanidad y de uno mismo
- La adquisición y el procesamiento del saber
- La orientación en el tiempo
- La orientación en el espacio

5.6.1.b. El área del plan de estudios "El Hombre y la naturaleza" y la exposición

Los objetivos de este área consisten en adquirir un conocimiento básico de los métodos de entendimiento científico de la naturaleza mediante continuas prácticas de los procesos cognitivos de observación, descripción, comparación, agrupación, organización, medición y experimentación. A través de estos métodos, se identifican las aptitudes y hábitos del alumno y se mejoran, haciendo también posible la adquisición y organización de conocimientos, el reconocimiento de correlaciones simples, la comprensión y aplicación de la información aprendida, y el estudio efectivo de las materias específicas.

Mediante la visita a la exposición, se pueden cumplir los siguientes requisitos generales de mejora para los cursos 1º-6º:

- Adquisición, procesamiento y aplicación de conocimientos.
- Familiarizarse con la materia: "El alumno debe conocer las características básicas de los materiales más importantes (en diferentes niveles organizativos) de su entorno".
- Orientación en el tiempo, el tiempo y los fenómenos naturales: "El alumno debe comprender correctamente los cambios y la evolución de la vida sobre la Tierra y tomar conciencia del proceso de cambio de los seres vivos".
- Orientación en el espacio, el espacio y los fenómenos naturales: "El alumno debe familiarizarse con el mundo que le rodea".

5.6.1.c El área del plan de estudios "Formas de vida y conocimientos prácticos" y la exposición

Los requisitos de este área educativa se encuentran incluidos en el tema del plan de estudios *Tecnología y economía doméstica*. El objetivo de *Tecnología* es desarrollar la personalidad del niño de forma que pueda vivir en armonía con el medio ambiente, que pueda entender, valorar y formar humanamente su entorno tecnológico. Los alumnos tienen que conocer las características de los materiales y que su transformación debe estar relacionada con su utilización, los diferentes niveles de necesidades y los nocivos efectos de los procesos tecnológicos. En la exposición, los

niños pueden aprender algo sobre sus ancestros y su entorno, formando una unidad orgánica, la aplicación del saber de la comunidad para fabricar sus casas, utensilios y herramientas utilizando los materiales que les rodeaban. Pueden seguir el curso del proceso que nos ha llevado hasta los serios problemas medioambientales de nuestros días. A través de la exposición se dan cuenta de que ellos desempeñan un papel muy importante en la búsqueda de soluciones a estos problemas.

Mediante la visita a la exposición se pueden cumplir los siguientes requisitos generales de mejora para los cursos 1º-6º:

- Descubrir la relación entre tecnología y medio ambiente en casos concretos.
- Reconocer y analizar problemas.
- Prepararse para la autosuficiencia, la práctica de tareas domésticas y la organización racional de la vida cotidiana.

Bibliografía

Kanczler Gyuláné (1997) (ed) *Together with elementary school children in the Hungarian Natural History Museum. A guide to museum visits for teachers*, Budapest, Hungarian Natural History Museum.

CAPÍTULO SEXTO

Prácticas en los museos

Etienne Bolmont y Francis Colson
I.U.F.M. de Lorraine, Nancy, Francia

6.1. Introducción

Las relaciones entre los centros escolares y los museos se deben contemplar dentro del contexto de sus respectivos objetivos, que a menudo constituyen obstáculos en el desarrollo de las colaboraciones entre ambas instituciones. Las escuelas se dirigen a un grupo de población, a un destinatario, dividido en niveles. Transmite e impone un mensaje construido sobre la base del plan de estudios oficial y se preocupa por la coherencia del aspecto didáctico de la transmisión de contenidos. Por otra parte, el museo es un lugar de aprendizaje por elección propia, accesible a los que realmente lo desean y dirigido a una audiencia variada. La coherencia que esto demuestra es mucho más puntual, relacionada con la materia tratada, y con gran frecuencia, la orientación de la visita es equivalente a la coherencia educativa.

Nuestra reflexión en este capítulo se basa en el punto de vista de las escuelas y pretende definir lo que los profesores y sus alumnos pueden esperar de los museos de ciencias y tecnología cuando planifican y llevan a cabo una visita.

En general, un proyecto orientado al museo nace de una hipótesis/problema surgidos en clase; las preguntas que salen a la luz deben encontrar una respuesta (parcial o total) durante la visita al museo, utilizado como recurso documental para investigar una cuestión. Al volver a clase, las respuestas de los niños se basarán en el trabajo realizado en el museo y en la información obtenida a través de la manipulación y la experimentación.

Nos gustaría evitar divisiones radicales entre las actividades realizadas en el museo y el trabajo de clase: más bien al contrario, se debe buscar y desarrollar una sinergia entre las personas implicadas en el proceso. El trabajo de clase puede referirse a temas relacionados con disciplinas diferentes a las puramente vinculadas a la visita al museo; por ejemplo, el trabajo sobre ciencias o tecnología también puede incluir aspectos históricos, el desarrollo de habilidades lingüísticas (orales y escritas); actividades sobre mediciones, clasificaciones, etc.

Consecuentemente, no podemos imaginar una actividad de museo independiente del trabajo de clase; un profesor no puede simplemente “entregar” sus alumnos al educador de museo durante un cierto espacio de tiempo y continuar trabajando en algo completamente diferente después de la visita sin tener en cuenta lo que los niños han descubierto. Del mismo modo, el museo no debe organizar actividades educativas sin considerar factores como la edad de los alumnos, sus conocimientos básicos y la forma en que reciben y expresan los conceptos científicos.

6.2 El uso de los museos como recursos educativos

6.2.1 Diversidad de museos – diversidad de previsión educativa

¿Tenemos que distinguir entre museos preocupados por la historia de la ciencia y la tecnología, y los lugares donde se puede descubrir la ciencia cuando se decide hacer una visita a un museo? Realmente hay una importante diferencia en el objeto de su estudio, lo que se ve claramente, por ejemplo, en el Musée des Arts et Métiers (Museo de artes y oficios) y el Palais de la Découverte (Palacio de los descubrimientos) de París, o en el *Musée du Fer* y el Aquarium de Nancy.

Por otra parte, los no dedicados específicamente a las ciencias y a la tecnología pueden tener un interés real por la educación de las ciencias, como en el caso de los museos de historia como el *Musée Lorrain* de Nancy. Los museos de artes y tradiciones populares pueden ser lugares en los que se puede encontrar información pertinente sobre la vida diaria de los tiempos

pasados. También podríamos mencionar las viejas fábricas o las áreas industriales abandonadas que han sido rehabilitadas recientemente y que pueden ofrecer valiosos estímulos para el aprendizaje. Si tratamos de definir un proceso global, deberíamos tener en consideración los diferentes tipos de instituciones que pueden ser utilizadas por los profesores como recursos educativos.

Otro problema adicional relacionado con el uso de los museos por parte de las escuelas es la falta de homogeneidad en su distribución, que implica que las ciudades más grandes sean las más privilegiadas. No siempre es posible organizar una visita a un gran museo con una valiosa colección y actividades, tanto por razones de distancia como financieras. En casos como ese debemos considerar otros lugares relacionados con la cultura científica y técnica, incluyendo los pequeños museos rurales. Por supuesto, podemos vernos enfrentados al problema de que no todos esos museos tienen un personal permanente, ni están siempre preparados adecuadamente para recibir a grupos escolares. Si el objetivo es desarrollar proyectos de colaboración en la educación entre profesores y personal del museo, ¿cómo pueden los primeros explotar los tesoros de estos pequeños museos si suelen estar abandonados?

6.2.2 Diversidad de contenido, riqueza de estímulos

Los museos de ciencias y tecnología exponen un gran número de objetos antiguos, generalmente agrupados por temas como la energía, las comunicaciones, la óptica, la astronomía, etc. Estas presentaciones se extienden a lo largo de diferentes períodos de tiempo, mostrando generalmente objetos cuya existencia real (tal y como sucede con muchos prototipos) y la conexión con su usuario continúa siendo algo confusa para nosotros. Tal y como explica Beaune, “Las cronologías clásicas de los museos se basan en dos principios: el objeto ha sido separado de su entorno (o se muestra dentro de una reconstrucción muy poco auténtica del mismo). La recurrencia, otra faceta de esta visión de la historia: el objeto definido por su calidad ejemplar, original – a menudo hay confusión entre estos dos términos – sirve para recrear la historia de sus formas anteriores” (Beaune, 1998, 459).

Los visitantes generalmente tienen que hacer un verdadero esfuerzo intelectual para reconstruir y ubicar el objeto en su contexto técnico, como dice Deforge (1985), en un entorno vinculado al uso, la producción, el marketing, y en un proceso diacrónico frente al trasfondo de una serie de versiones previas. Este trasfondo no se puede resumir yuxtaponiendo objetos con la misma función, clasificados según su antigüedad, sino que debe ilustrarse mediante la presentación tanto de la continuidad como de las interrupciones que caracterizan la evolución de los objetos técnicos. Además, el objeto no es la única puerta de entrada a la historia de la tecnología; el proceso de manufactura también puede ser un criterio de presentación.

Un museo de tecnología tiene ciertamente una vocación de exhaustividad, pero los visitantes, en nuestro caso alumnos, deben ser capaces de reconocer los hechos principales y las invenciones esenciales en la evolución de un campo. En este proceso, los alumnos deben pasar de su actitud de espectadores a la de actores a través de la oportunidad de tocar y manipular, experimentar y probar hipótesis mediante el descubrimiento. De este modo, el acceso a los objetos permite desarrollar sus conocimientos hasta un grado bastante notable.

Los profesores que trabajan en la región de Lorraine, o los de cualquier otra localidad, pueden hacer uso de una gama suficientemente amplia de museos y espacios. Bernard Gille (1978, 106-111) propone una interesante clasificación de los museos de tecnología:

6.2.2.a Museos de tecnología

Pueden ser museos donde se encuentra una gama completa de tecnología, asociada a menudo a los museos de ciencias / de la historia de las ciencias, museos centrados en una técnica específica o un conjunto de técnicas como la agricultura, la minería y los recursos del subsuelo,

el arte militar, los transportes, las industrias de productos agrícolas, la industria textil, la metalurgia del hierro y el acero, la fabricación de relojes, los artículos de cristal, la fotografía, las comunicaciones, la impresión, etc.

6.2.2.b Instituciones científicas

Las instituciones científicas intentan educar al público en la cultura científica mediante la popularización de las ciencias. Los resultados esperados van desde el hecho de cuestionarse fenómenos cuya explicación es científica, hasta sorprender a los visitantes. Dentro de este contexto, los visitantes suelen salir de su papel de espectadores para convertirse en actores participando en experimentos interactivos.

Los campos tratados, así como el nivel de explicaciones dadas, pueden hacer que se cuestione la relación entre estos espacios de información, documentación y aprendizaje, especialmente teniendo en cuenta que, a menudo, los grandes museos son tanto instituciones científicas como museos de la historia de la ciencia y la tecnología. Algunos ejemplos son el acuario, el jardín botánico, etc.

6.2.2.c Talleres, fábricas antiguas

Podemos incluir en ellos aserraderos, cervecerías, fábricas de procesamiento de aceites, etc.

6.2.2.d Otros museos

- Museos de arte con colecciones de pinturas y objetos.
- Museos arqueológicos, incluyendo tanto recursos visuales como objetos de excavaciones (herramientas y objetos manufacturados).
- Museos de historia local que se ocupan de cualquier aspecto de la vida local en arte, historia y arqueología.
- Museos de etnografía.

6.2.3 Prácticas de colaboración museo-escuela: planificar una visita

Las visitas a museos con frecuencia se hacen de forma apresurada, sin la suficiente preparación en clase o sin un encuentro preliminar entre el personal del museo y el profesor. El resultado es que el nivel de las explicaciones no siempre está adaptado al nivel de comprensión del niño – ya sea en los textos que acompañan a los objetos o en la explicación oral dada por el guía del museo, limitando de esta forma los beneficios de la visita, o incluso arriesgando ir contra el marco cultural que queremos desarrollar. Dentro de este contexto, es importante definir los papeles de ambas partes – el del profesor, que no debe simplemente acompañar a sus alumnos al museo, y la del educador de museo, que debe ser capaz de adaptar sus conocimientos y métodos de acuerdo con la gente a la que se dirige.

En la planificación de una visita se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

- El conocimiento de que dispone una audiencia determinada.
- La organización de lo expuesto de forma que se permita la comprensión y aprendizaje, así como la interacción entre visitantes y guías.
- Las posibilidades de trabajar posteriormente con conceptos relacionados dentro del contexto escolar.

Esto implica asimismo la consideración de parámetros como:

- a. ¿Cuáles son los campos que se tratan?
- b. ¿Hay educadores de museo en el museo?
- c. ¿Está clara la información dada y adaptada a los diferentes niveles de especialización?
- d. ¿Es posible realizar experimentos delante de los alumnos o que ellos mismos los realicen?
- e. ¿Puede trasladarse el museo a la escuela?
- f. ¿Se encuentra el museo cerca de la escuela?
- g. ¿Cuánto cuesta una visita?

6.3 El plan de estudios en Francia

6.3.1 Características generales

El plan de estudios francés incluye instrucciones oficiales que definen tanto los contenidos docentes y los objetivos en cuanto a capacidades y aptitudes, como las directrices para llevar a cabo procesos que permitan transmitir los contenidos y objetivos que se deben alcanzar.

La escuela elemental francesa incluye desde el parvulario hasta el “segundo año de enseñanza media” (CM2), abarcando por lo tanto a los alumnos de dos a once/doce años de edad.¹² El plan de estudios ha sido definido por el Departamento de Educación Nacional. La última versión data de 1995 pero está teniendo lugar una reforma desde principios del curso escolar 2002/03 (*Bulletin Officiel hors série* n° 1/14-02-2002). El plan de estudios estipula los contenidos, los horarios, los procesos y los objetivos que se deben alcanzar al final de cada nivel. Los profesores deben ser capaces de definir el progreso de sus alumnos en el contexto de los proyectos de enseñanza.

El enfoque docente actual – que se está adoptando también en el nuevo plan de estudios – ha sido inspirado por el proyecto *Main à la Pâte* (manos a la obra). En esta iniciativa, patrocinada por la Academia de Ciencias, está implicado un gran número de profesores voluntarios pero, dado que se basa en un proceso activo y pone énfasis en el aprendizaje del idioma, ha recibido un gran apoyo en toda Francia. Este procedimiento fue aprobado oficialmente por el “Programa de Renovación de la Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología en el año 2000” que, aunque es la base del nuevo plan de estudios de ciencias y tecnología, afecta también a otras disciplinas.

El plan de estudios de 1995, aplicado hasta el curso escolar 2001-2002, se centraba en lo referente a ciencias y tecnología (tercer nivel) en:

- El mundo vivo
- El cielo y la Tierra
- Materia y energía
- Objetos y creaciones tecnológicas

¹² La escuela elemental francesa se divide en tres grandes ciclos o niveles: *El primer nivel* corresponde al parvulario para alumnos de dos a cinco años, con cuatro niveles: niños muy pequeños, pequeños, de edad mediana y más mayores (generalmente los niños acuden durante tres años al nivel preescolar). El *nivel fundamental de formación* corresponde a los dos primeros años de escuela primaria, el primer año (CP) y el primer año de primaria (CE1). Finalmente, el *nivel de consolidación* incluye tres niveles, el segundo año de primaria (CE2) el primero de enseñanza media (CM1) y el segundo (CM2). En algunas escuelas estos niveles se pueden agrupar en clases mixtas, a veces con alumnos que pertenecen a los dos niveles. Después del curso CM2, los niños de once/doce años van a la escuela de secundaria de nivel más bajo.

6.3.2 El plan de estudios de 2002

La nueva versión del plan de estudios se ha inspirado en el trabajo llevado a cabo dentro del marco del programa de renovación creado en Junio de 2000. En lo que concierne a las ciencias y la tecnología, la reforma se llevó a cabo con el siguiente enfoque:

“El nuevo plan de ciencias y tecnología está firmemente centrado en un enfoque experimental. Los conocimientos que propone se asimilan mejor ya que se basan en preguntas formuladas mientras se realizan manipulaciones, observaciones y mediciones. Estas lecciones también se refieren a los importantes problemas éticos de nuestros tiempos, a los que los niños son particularmente sensibles (desarrollo económico, medio ambiente o salud)” (*Consultation sur les nouveaux programmes*, 3).

“Los alumnos formulan preguntas por sí mismos, actúan de forma razonada y se comunican” (*Plan de rénovation*, BO n°23, 1106).

6.3.2.a El plan de estudios de 2002: orientación del proyecto por fases

El plan de estudios se da en forma de proyectos que deben comenzar a ponerse en práctica ya en el parvulario. Los proyectos de ciencias y tecnología se estructuran en las siguientes asignaturas:

Parvulario	Nivel de formación fundamental	Nivel de consolidación	
<i>Descubre el mundo</i>	<i>Descubrimiento del mundo</i> (de 3h a 3 ½ h /semana)	<i>Ciencia experimental y tecnología</i> (de 2 ½ h a 3 h /semana)	
Descubrimientos sensoriales.	Materia	Física	Materia Energía
Exploración del mundo material.	Objetos y materiales	Biología	Unidad y diversidad del mundo vivo. El cuerpo humano y educación sanitaria.
Descubrimiento del mundo vivo.	El mundo vivo	Multi-disciplinar	Educación medioambiental. El cielo y la Tierra.
Descubrimiento del mundo de los objetos, educación sobre seguridad.	Tecnologías de información y comunicación	Tecnología	El mundo construido por el hombre. Tecnologías de información y comunicación en la ciencia experimental y la tecnología.
Localización en el espacio. El paso del tiempo.	Del espacio familiar a los espacios distantes. El paso del tiempo.	→ (Historia y Geografía)	
Descubrimiento de formas y tamaños. Iniciación en las cantidades y los números.	→ (Matemáticas)		

6.3.2.b *Objetivos y procesos del plan de estudios*

Nos centraremos en los objetivos de la ciencia experimental y las actividades de tecnología que están relacionados con el uso de los museos (para los que está predeterminado el método utilizado):

⇒ Situación inicial

⇒ Preguntas

⇒ Ideas previas

⇒ Selección de preguntas

⇒ Investigaciones

- Experimentación directa (se debe favorecer siempre que sea posible), realizada por y para los niños concebida y realizada por niños;
 - Realización material (búsqueda de una solución técnica);
 - Observación directa o asistida por instrumentos, con o sin medición;
 - Investigación documental, indagación y visitas
- ⇒ Desarrollo de habilidades, conocimientos y referencias culturales, tal y como está previsto en el plan de estudios.

Tal y como se exige en el plan de estudios:

- “La comparación con libros de referencia consolida los conocimientos adquiridos y contribuye al aprendizaje de estrategias de lectura adaptado al grado de especialización de los textos.
- La actividad de los alumnos es la norma, por ello, en general los experimentos no deben ser realizados por el profesor. No obstante, es esencial que el profesor lleve a cabo una recapitulación periódica para otorgarle toda su importancia a la práctica experimental y extraer conclusiones de ella.
- El refuerzo del dominio del idioma y del francés es un apartado esencial. Preguntando e intercambiando y comparando resultados, confrontándolos con el conocimiento establecido se dan oportunidades de descubrir los métodos de un debate que sigue las normas, a fin de adquirir más conocimientos. A lo largo de toda esta fase, los alumnos llevan el mantenimiento de un cuaderno de notas para los experimentos y las observaciones. El trabajo escrito permite reflexionar e introducir el rigor y la precisión.
- La iniciación a la lectura de documentos científicos se lleva a cabo cuando los alumnos se encuentran con un nuevo tipo de escritura: una hoja con especificaciones, un informe de un experimento, un texto explicativo, un texto argumentativo, una tabla con números ...” (*Horaires et programmes, BO hors-série n°1, 14/02/2002, pp 86-87*).

Esta presentación toma en consideración varios aspectos del método experimental. Dentro del contexto de un enfoque constructivista, tiene en cuenta los conceptos erróneos que tienen los niños, conceptos que se pueden utilizar en la fase de preguntas, constituyendo una condición para la organización de las siguientes situaciones de investigación.

6.3.2.c *Trabajar con museos*

El trabajo con los museos puede tener lugar dentro del área de *investigación de documentos, indagación y visitas*. Sin embargo, siempre que la materia lo permita, el trabajo con los museos

debe tener lugar de una serie de maneras y no debe limitarse a investigar la documentación del museo. El profesor debe realizar un esfuerzo para volver a situar las actividades, esta vez dentro del marco de un proceso activo acompañado por experimentos y manipulaciones que podrían conferir un significado a los objetos vistos en el museo.

La tercera fase del programa de estudios trata diferentes aspectos de la ciencia y la tecnología de los que únicamente citaremos aquellos que podrían entrar en juego al trabajar con los museos:

- *Materia*

Estados y cambios de estado

Mezclas y soluciones

- *Unidad y diversidad del mundo vivo*

Fases de desarrollo de un ser vivo

Condiciones para el crecimiento de una planta

Signos de evolución en los seres vivos

- *Educación medioambiental*

Enfoque ecológico basado en el entorno local

Roles y espacios de los seres vivos: nociones de cadenas y redes de alimentación

Adaptación de los seres vivos a las condiciones medioambientales

- *Energía*

Ejemplos simples de fuentes de energía utilizables

Consumo y ahorro de energía

- *Cielo y tierra*

Luz y sombras

Medición del tiempo

- *El mundo construido por el hombre*

Palancas y balanzas; equilibrio

Objetos mecánicos; transmisión de movimiento

Fabricación de objetos técnicos

6.3.2.d Otros campos vinculados

La historia, por ejemplo, es una disciplina muy relacionada con los temas de ciencias y tecnología. En la enseñanza de historia se puede discutir sobre los diferentes períodos y su producción técnica, como pueden ser:

- Herramientas prehistóricas, dominio del hierro
- Abadías y catedrales de la Edad Media
- La nueva visión científica del mundo en la era moderna y el interés por la técnica en el siglo XVIII
- La revolución industrial del siglo XIX; las condiciones de trabajo
- El progreso científico y técnico en el siglo XX.

Se puede diseñar un proyecto multidisciplinar sobre ciencia, tecnología, historia, geografía y artes acerca de las actividades de solución de problemas.

6.4 Los museos como recursos docentes para la escuela

Los museos se pueden utilizar como recursos docentes en la enseñanza de las ciencias y la tecnología de una serie de formas: como recurso documental, con talleres centrados en la producción o en la manipulación, para encontrar objetos originales, como lugares donde reinvertir o evaluar el conocimiento adquirido o como lugares de investigación científica o de apertura cultural a otras civilizaciones. Los siguientes ejemplos proponen ideas para el proceso de trabajar con un proyecto orientado al museo:

a. El museo como lugar de exposición y documentación. Proporciona acceso a objetos originales, manipulación de miniaturas, simulación por medio del uso de ordenadores o vídeo. En este contexto, el profesor debe comenzar con un problema, cuya solución (o los elementos necesarios para esa solución) se debe encontrar en el museo. El problema puede llevarnos a buscar una técnica particular, por ejemplo: “¿cómo se hacía un objeto de bronce?” o “¿cómo se reproduce la impresión de movimiento utilizando imágenes estáticas?” El profesor puede comenzar con un objeto desconocido y preguntar a los alumnos su función, materiales, aplicación, etc. Las respuestas de los alumnos se deben clasificar, y sus propuestas se deben validar a través de la utilización posterior de los recursos del museo y el contexto histórico. Partiendo de una función determinada, los alumnos trabajarán sobre las categorías y la serie cronológica de objetos que les estimulan para continuar investigando.

b. El museo como lugar para poner ideas en práctica, donde se pueden producir objetos. Dentro del contexto de un tema de arte e historia relacionado con el plan de estudios, los alumnos pueden descubrir, por ejemplo, el arte de las vidrieras o del mosaico y familiarizarse con las herramientas y materiales examinando las dificultades técnicas que surgen de la transformación o el ensamblaje de materiales.

6.5 Ejemplos de actividades utilizando museos

Las dos siguientes actividades han sido diseñadas por los autores y constituyen la base de investigación en el marco del proyecto europeo¹³, aunque podrían servir igualmente de idea para trabajar en otras escuelas o museos. La dificultad y, por ende, el interés pedagógico, residen en el hecho de que se puede encontrar cualquier respuesta relacionada con los campos de actividades sugeridos en una serie de museos, especializados o no, cerca o lejos del centro escolar (incluso en el extranjero). Será una oportunidad de establecer contactos, por ejemplo para obtener materiales didácticos (como los catálogos de la exposición) con los que ampliar el trabajo en clase.

6.5.1 Ejemplo de actividad 1: objetos moldeados

La primera actividad se centra en:

- Contenidos científicos: estados sólidos y líquidos, fusión, solidificación.
- Contenidos tecnológicos: materiales. Moldeado, retirada del molde. Baño María.
- Procesos de construcción tecnológicos.

La realización de la actividad incluye seis fases entre el trabajo en la escuela y en el museo.

1ª sesión: en clase, 1 hora

Punto de partida: en clase, el profesor muestra una estatuilla, un arma o una herramienta de bronce (este objeto puede provenir de un museo o de una colección personal).

¹³ Dichas actividades se experimentarán con escuelas durante el primer trimestre del curso escolar 2002/03.

Pregunta clave (situación de resolución del problema): ¿Cómo se las arreglaron nuestros antepasados para crear un objeto así?

Expresión de ideas, conceptos correctos o erróneos: se estimula a los niños para que escriban sus primeras ideas. Se recogen las respuestas y se comparan. La comparación y el debate sobre el tema permite eliminar algunas respuestas obviamente erróneas y crear una lista de propuestas construyendo una base para realizar la búsqueda experimental y documental.

Búsqueda de soluciones (primeras propuestas): el profesor y los alumnos discuten si las soluciones propuestas pueden controlarse de forma experimental para examinar la validez de las ideas expresadas.

2ª sesión: en el museo

Establecimiento de vínculos con la historia: ¿Cómo pueden descubrir los alumnos las técnicas utilizadas para construir objetos? La investigación documental es un método importante que proporciona un primer contacto con el museo. En el museo, los alumnos buscan información sobre varias técnicas y reúnen pistas con las que resolver el problema propuesto: modelar, forjar, esculpir, moldear, ensamblar, etc. (en esta actividad se hace hincapié en la técnica de la cera).

3ª sesión: en clase, 1 hora

Elección de una técnica: actividades posteriores a la visita centradas en el trabajo con moldes, comenzando con algunas preguntas:

“¿Qué propiedad de la materia es necesaria para utilizar un molde?”

“¿Podemos fabricar un molde?”

“¿Cuáles son las restricciones debidas a los materiales, las formas, etc.?”

Los alumnos trabajan utilizando técnicas de moldeo: el objeto prototipo, el objeto que se imprime o al que se le da forma (¿En qué material?, ¿Con qué tipo de herramientas?). Moldear con cera, escayola. Debe surgir la idea de la producción en serie (un molde reutilizable).

4ª sesión: en clase, 1 ½ horas

Taller: fabricación de moldes

5ª sesión: en clase, 1 ½ horas

Simular que se moldea bronce con cera fundida. Ver un video sobre la reconstitución de esta técnica por los arqueólogos. Retirada del molde. Problemas y soluciones.

6ª sesión: en el museo, 1 ½ horas

Síntesis: la clase vuelve al museo para buscar más respuestas. La investigación dentro del museo estimula la comparación (el trabajo realizado en la escuela) y los resultados (lo que hicieron nuestros antepasados). ¿Qué similitudes y diferencias hay?

Trabajo adicional, posterior a la visita al museo

Reinversión, asesoramiento: se pueden mostrar otros productos. La pregunta sobre cómo se han fabricado permitirá reinvertir (con sellos, por ejemplo).

6.5.2 Actividad de ejemplo 2: dar una impresión visual de movimiento

En esta actividad se pueden seguir dos procesos. En el primer caso, el trabajo puede comenzar con una visita al museo del cine (o a otro tipo de museos), donde los alumnos hacen una lista de objetos en movimiento. Pueden observar diferentes soluciones, tomar fotos para documentar su trabajo o utilizar hojas de actividad preparadas por el profesor que les ayude en tareas y objetivos particulares. Al volver a la escuela, los alumnos reflexionan sobre las actividades del museo centradas en las diferentes funciones observadas en los objetos (girando, ocultando, cortando el movimiento en secuencias). Se alcanzarán las soluciones utilizando una serie de materiales y trabajando en la fabricación y análisis de la tecnología.

En el segundo caso, el trabajo puede comenzar en la clase presentando un ejemplo de un objeto técnico fabricado o traído por el profesor. El descubrimiento de su finalidad, hacerlo funcionar, analizarlo, hará que pongamos énfasis en su objetivo esencial: ponerse en movimiento o crear la ilusión de movimiento.

Partir de una situación de resolución de un problema sobre el proceso de ponerse en movimiento, sería la base de las actividades dirigidas a encontrar la solución, entenderla y aprenderla. Dentro de este contexto, la visita al museo serviría para un propósito distinto y complementario:

- Podría proporcionar recursos para ayudar a los niños a resolver el problema, tal y como se ha descrito más arriba;
- Puede servir de base para dar validez a los productos de los niños experimentando con una serie de soluciones técnicas vinculadas a diferentes períodos.

Los alumnos podrían trabajar para organizar una exposición en la escuela con sus propios productos y con la posibilidad de colaborar con el museo (mediante préstamos o participación).

6.6 Otros ejemplos

Los proyectos arriba propuestos también pueden referirse a otros temas (y disciplinas) como:

- La historia de la iluminación
- La evolución de los instrumentos de medición y de las normas (tiempo, peso, longitud...)
- La evolución de los objetos de la vida cotidiana: herramientas, utensilios de cocina, etc.
- La ropa

6.7 Conclusiones: sugerencias, ideas, objetivos

Los museos, tal y como hemos visto en los ejemplos previos, funcionan como medios pedagógicos auxiliares y pueden utilizarse dentro del marco de la implementación del plan de estudios. Los museos pueden ser una importante herramienta docente utilizada también durante otro tipo de actividades o proyectos educativos como los elaborados con motivo de hechos o de acciones conmemorativas (el aniversario de Ecole de Nancy, Jean Prouvé, Victor Hugo, etc.).

En cualquier caso, los proyectos docentes deben disponer de una estrategia para explotar los recursos que ofrece el museo en el contexto de:

- programas de escuela primaria
- procesos recomendados
- situaciones de resolución de problemas
- encontrar medios para tener en cuenta las ideas de los alumnos
- crear una actividad experimental o de fabricación
- buscar las soluciones que contienen los museos
- definir un proceso adecuado para pequeños museos
- hacer un inventario de las posibilidades regionales.

Bibliografía

Baune, J.C. (1998) *Philosophie des milieux techniques*. Champ Vallon.

Deforge Y. (1985) *Technologie et Génétique de l'objet industriel*, Paris, Maloine.

Gille, B. (1978) *Histoire des techniques*. La Pléiade, Prolégomènes, pp 106-111.

Horaires et programmes d'enseignement de l'Ecole Primaire (2002) in *Bulletin Officiel du Ministère de l'Education Nationale*, Hors-série n°1, also available in the web site of Department of National Education:

<http://www.eduscol.education.fr/D0027/default.htm>

Le Sueur, B. (1997) Épistémologie et didactique ;de l'histoire des techniques: l'exemple de la navigation intérieure in *Histoire des sciences and des techniques* dir. Jean Rosmorduc, CRDP de Bretagne, pp. 303-318.

Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école (2000) in *Bulletin Officiel du Ministère de l'Education Nationale*, n°23 du 15/06/2000, pp. 1105-1111.

French Curriculum: available in the web site of Department of National Education:

<http://www.eduscol.education.fr/D0027/default.htm>

while the new version of the curriculum is available at

http://eduscol.education.fr/D0048/r_prim.htm

CAPÍTULO SÉPTIMO

Actividades en el Museum van de Speelkaart dentro del contexto del plan de estudios de la escuela elemental flamenca

Jef Van Den Bosch

Katholieke Hogeschool Kempen, Bélgica

y

Filip Cremers

Museum van de Speelkaart, Tournhout, Bélgica

7.1 Introducción

Tomando como base el plan de estudios flamenco de escuela elemental y sus objetivos con respecto a la educación de los alumnos entre seis y doce años de edad, proponemos cinco actividades para llevar a cabo en el Museum van de Speelkaart (museo de cartas de juego). No obstante, estas actividades pueden servir de base / estímulo para el desarrollo del trabajo de los profesores y/o los educadores de museo en cualquier museo de ciencias. El objetivo de este capítulo es proponer una metodología de trabajo y una comprensión de las formas en que se puede utilizar un museo como recurso multidisciplinar.

7.2 La ciencia en el plan de estudios de escuela elemental flamenco: "La orientación en el mundo"

El gobierno flamenco trabaja con una lista de objetivos por decreto (determinante en los subsidios, certificados, etc. en las escuelas) que deben ser alcanzados al finalizar la escuela elemental. "La orientación en el mundo" es uno de los objetivos centrales. La realidad, es decir, el mundo, se subdivide en diferentes ámbitos: subsistencia, sociedad, técnicas, naturaleza, tiempo, espacio, música, etc. La introducción a la educación científica se encuentra fundamentalmente en los ámbitos de geografía, biología y tecnología. El trabajo de los alumnos en educación científica pretende animarles a:

- a. experimentar con los materiales, clasificarlos e identificar los cambios.
- b. investigar los fenómenos físicos y comprobar sus propias predicciones.
- c. utilizar su conocimiento de los materiales y de la construcción, preparación y principios de movimiento cuando contruyen o preparan algo.
- d. llevar a cabo un plan visual simple personalmente.
- e. utilizar sus conocimientos y aptitudes para preparar, echar abajo o construir una estructura.
- f. apreciar los resultados positivos de la evolución técnica.
- g. examinar y decidir qué objetos son aplicaciones de palancas, poleas, lentes, ruedas dentadas, cojinetes, etc.
- h. decidir e informar sobre qué fuente de energía se utiliza para la producción, el transporte; establecer conexiones, hacer que funcionen los sistemas, la comunicación.
- i. experimentar e informar de qué forma y de qué materiales están hechos los objetos de diferentes tipos.
- j. evaluar una solución encontrada.
- k. observar con exactitud utilizando todos sus sentidos.
- l. utilizar fuentes de información con precisión.
- m. comparar su propio método con los de otros y juzgar.
- n. ordenar, analizar y clasificar información.

- o. ordenar de acuerdo con un criterio que ellos elijan.
- p. clasificar por categorías tomando como base características o propiedades comunes.
- q. informar de una observación que hagan durante una demostración, un paseo guiado, un experimento utilizando palabras, dibujos, tablas de matemáticas, gráficos, etc.

7.3 Propósitos y objetivos del plan de estudios

Aparte de los objetivos generales determinados por el gobierno flamenco, que deben cumplir todos los centros escolares, se han diseñado programas de estudios adicionales para las distintas redes escolares, cuyos objetivos suelen variar. Con respecto a la educación de ciencias en particular, las escuelas independientes (católicas), las comunales y las oficiales (gubernamentales) eligen sus propios objetivos, pero no presentan grandes diferencias de los oficiales.

Se introduce a los alumnos en el mundo científico con *naturaleza y geografía*. Experimentan con materiales de su propio mundo, investigan los fenómenos naturales, aprenden y entienden los aspectos materiales y físicos de su entorno. Esta es la base para estudiar las condiciones físicas, el color, la solubilidad, la presión, la inflamabilidad de los materiales comunes, así como el aprendizaje para examinar los fenómenos físicos y comprobar sus propias predicciones.

Por otra parte, en *tecnología*, los alumnos aprenden los principios técnicos elementales (como la fuerza, el equilibrio, etc.). Utilizan estas nuevas percepciones para realizar actos técnicos simples, como poner objetos en movimiento o desmontarlos. Estudian estructuras, objetos o productos fabricados con ciertos materiales (puros), aprenden la relación entre energía y producción o utilizan ciertos instrumentos para mejorar las aptitudes humanas, la mejora de instrumentos sobre una base de principios científicos y técnicos. El proceso es importante en este caso: experimentar el problema, formular una solución, diseñar una solución y ponerla en práctica, experimentar el producto y evaluarlo.

7.4 El Museum van de Speelkaart

El Museum van de Speelkaart aloja una gran colección de prensas de impresión que muestran la evolución de las técnicas de impresión desde la invención de la imprenta en el siglo XV hasta el siglo XX. El museo también dispone de una gran variedad de máquinas de acabado utilizadas para imprimir y una de las mayores colecciones de cartas de juego del mundo.

El museo ofrece gran cantidad de estímulos para aprender, mediante los descubrimientos y el trabajo de los alumnos, como la máquina de vapor que aún funciona en una exclusiva “casa de vapor” o la colección de cartas de juego. Las escuelas pueden combinar una visita a las colecciones con actividades en el taller o en el auditorio del museo, equipado con toda clase de herramientas multimedia.

El museo cuenta con educadores de museo profesionales, que ayudan a los alumnos durante la visita, pero se requiere la presencia de los profesores en todos los casos. Los profesores también tienen la posibilidad de asistir a cursos de formación que duran todo el día, diseñados por el museo en colaboración con el departamento de formación de profesorado de la Hogeschool Kempen. Cuando los profesores solicitan una visita, se les invita a asistir al curso de formación centrado en herramientas creativas, utilización del taller, preparación de la visita, organización del trabajo posterior a ésta, la integración de los contenidos, etc.

Aparte de los educadores, el museo dispone de un equipo de confianza de antiguos trabajadores de fábrica que están disponibles para hacer de guías y facilitar información extra en las exposiciones. La presencia de estos especialistas evoca la sensación de un “museo vivo” ya que la mayoría de ellos ha trabajado en la importante industria de imprenta de la ciudad. En ciertos ámbitos, estos guías proporcionan al centro escolar un valor extra en la visita del museo. No sólo son técnicos sino también testigos del pasado en una industria cambiante.

El museo diseña en colaboración con el departamento de formación de profesorado de KHK-HGT el material educativo en las vitrinas de los museos, que es enviado a las escuelas, ofreciendo la posibilidad de llevar el museo a clase.

7.5 Actividades en el Museum van de Speelkaart

Las visitas al museo y las actividades son una forma estimulante de desarrollar la enseñanza de la ciencia. Pretenden no sólo mantener ocupados a los alumnos mediante un enfoque práctico, sino también hacer que se “active” su cerebro. La comparación con las exposiciones debe formar parte de un proceso de aprendizaje más amplio.

Las actividades propuestas abajo, aunque se centran en materias técnicas y científicas, deben formar parte de los proyectos de enseñanza multidisciplinar en la escuela primaria. En otras palabras, tomando como base de los temas orientados a las ciencias y la tecnología, los alumnos también podrían trabajar sobre temas de historia, biología, geografía, matemáticas y toda clase de actividades creativas.

Por otra parte, las actividades que a continuación se enumeran tienen por qué llevarse a cabo únicamente en el Museum van de Speelkaart.¹⁴ Los profesores deben hacer un uso creativo de las directrices y utilizar otros museos como recursos cuando sea necesario.

7.5.1 El movimiento

El *objetivo* de esta actividad es:

- a. ayudar a entender e insistir en que estas exposiciones son aplicaciones de palancas, poleas, ruedas, ruedas dentadas, cojinetes;
- b. ofrecer ejemplos de aplicaciones de palancas, ruedas dentadas, poleas, etc. En la vida cotidiana de los niños;
- c. utilizar una palanca, polea, rueda dentada, bicicleta, etc. para mejorar las aptitudes del niño;
- d. establecer e informar de que la madera, el carbón, el gas, la gasolina, son combustibles que se pueden transformar en energía;
- e. estimular la investigación en varias fuentes sobre temas como los antiguos inventores como Leonardo, Gutenberg y James Watt.

Exposiciones para utilizar: la imprenta y la máquina de vapor.

Aplicaciones en el entorno de los niños: bicicleta, cualquier tipo de transporte, batidora, etc.

Historia: la imprenta (siglo XV), Leonardo (siglos XV, XVI), la máquina de vapor (siglo XVI).

En el taller del Museum van de Speelkaart se pueden encontrar máquinas que pueden ser examinadas por los niños, que también pueden construir sus propias máquinas “creativas” utilizando, por ejemplo, materiales antiguos. El taller del museo

¹⁴ Estas actividades se llevarán a cabo con un número de clases elementales como investigación dentro del marco de la primera fase del proyecto europeo (2002).

ofrece la oportunidad de trabajar utilizando una variedad de materiales e instalaciones que no se encuentra en la mayoría de las escuelas. Los alumnos también pueden utilizar juegos de construcción comerciales (hay varias marcas en venta) e intentar hacer que sus máquinas se “muevan”.

Tras la visita al museo se puede realizar en clase un trabajo posterior y hacer un informe.

7.5.2 La presión

Esta actividad *pretende*:

- a. estimular la experiencia e ilustrar que las habilidades técnicas y la forma del cuerpo son la base de algunos instrumentos muy conocidos;
- b. mostrar cómo el hombre ha hecho uso de nuevas máquinas y ha refinado su cuerpo como un instrumento inventando;
- c. informar de cómo se pueden registrar y medir los fenómenos físicos;
- d. traer varios inventos a la línea cronológica.

Exposiciones: varios tipos de prensa, como una antigua prensa de tornillos utilizada para hacer vino y fabricar papel, y/o una prensa con rótula.

Aplicaciones (de la presión y su aplicación): todo tipo de impresiones, una balanza, huellas de los dedos, la huella del lápiz de labios en una cara, los sellos (pies de imprenta), etc. Todas estas aplicaciones se pueden observar en el taller del museo utilizando el material en la caja de exploración de presión. Se puede hacer una exploración muy interesante con el efecto de espejo del proceso de impresión.

Historia: utilizando ilustraciones de prensas antiguas (de vino, papel, impresiones, etc.) se puede discutir sobre la línea cronológica.

7.5.3 Colores

Esta actividad *pretende*:

- a. llevar a cabo experimentos simples de luz y color en fases graduales: formular una pregunta, hacer predicciones, planear y ejecutar un experimento con un factor variable, informar de las observaciones y acontecimientos, interpretar resultados y formular una conclusión.
- b. observar las exposiciones centrándose en las técnicas y materiales utilizados en las obras de arte y la artesanía.

Exposiciones: ejemplos de impresiones en color y en blanco y negro, cartas de juego, una película mostrando un truco de cartas con cartas en color, etc.

Aplicaciones: todo tipo de impresiones en color, televisión en color, película coloreada, etc. En el taller del museo los alumnos pueden llevar a cabo experimentos utilizando un retroproyector, filtros de colores, cuadrículas, oscuridad y luz (colores sustitutorios de Braille). También pueden experimentar *creando* y *mezclando* colores.

Trabajo posterior: tras la visita, los alumnos pueden crear y pintar su propia carta de juego utilizando únicamente los colores básicos. Se pueden obtener efectos muy bellos con azulejos como herramienta de impresión y varios pigmentos.

7.5.4 Materiales

Esta actividad *pretende*:

- a. estimular la experiencia y la investigación sobre materiales utilizados para fabricar un artefacto.

- b. mostrar que ambos materiales y las conexiones adecuadas son importantes para que una estructura sea sólida y para su aplicación.
- c. hacer distinciones entre los materiales naturales y artificiales.

Exposiciones: varios juegos de cartas, prensas, máquinas. Una gran variedad de materiales: acero, hierro, madera, papel, tablero de cartas, tejidos, cuero, marfil, cortezas, basura, plástico, cristal, etc.

Aplicaciones: cada material tiene sus propias aplicaciones dependiendo de su función, fuerza, costes, belleza y una forma adecuada de estar conectado a otros materiales (pegar, atornillar, clavar, etc.). En el taller del museo los niños experimentan con las técnicas y los materiales que se encuentran en las salas de exposición. Los alumnos juzgan las propiedades de los materiales y las conexiones adecuadas.

Trabajo posterior: construcción de una exposición utilizando cartas, botellas de PVC, cerillas, pajitas, metal, etc.

7.5.5 Observación y percepción: “Real o irreal”

Esta actividad *pretende* ayudar a los alumnos a:

- a. observar con precisión.
- b. formular preguntas claras.
- c. sacar conclusiones tras una serie de hipótesis y su confirmación.
- d. experimentar que la verdad no es lo mismo que la percepción.
- e. experimentar y expresar cómo resuelven los artistas los problemas de forma creativa y original.

Exposiciones: varios trucos con cartas de juego, mostrados en una película. Cartas especiales para magos, etc.

Aplicaciones: es posible que la gente vea cosas que no son reales. Nuestra “percepción” depende de las costumbres, la psicología, las preferencias, el cerebro, el movimiento, la diversión, e incluso el sexo.

Trabajo posterior: aprender diferentes trucos con las cartas, algunos de los cuales pueden basarse en la diversión, los movimientos rápidos, la psicología, etc. Los alumnos pueden organizar un espectáculo de magia con estos trucos.

Un lugar para descubrir es el primer producto del proyecto de cooperación europeo “Colaboración entre museos y centros escolares para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias” (SMEC), de tres años de duración, que comenzó en 2001 con el patrocinio del programa Sócrates / Comenius de la Unión Europea. Este proyecto unió a los museos e instituciones educativas de seis países, concretamente:

1. Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia ‘Leonardo da Vinci’, Institución Coordinadora, IT
2. Deutsches Museum, DE
3. Institut Universitaire de Formation des Maîtres de Lorraine, FR
4. Istituto Regionale di Ricerca Educativa (IRRE) Lombardia, IT
5. Katholieke Hogeschool Kempen, BE
6. Nationaal Museum van de Speelkaart, BE
7. Magyar Természettudományi Múzeum (National Natural History Museum) HU
8. Museo Nacional de Ciencias Naturales, ES

El presente volumen presenta la filosofía y la metodología educativa del proyecto. Los diferentes capítulos de este libro aportan reflexiones sobre el uso de los museos para la enseñanza de las ciencias y la enseñanza interdisciplinar de forma eficaz y creativa en distintos contextos, dentro de los museos, las escuelas y los países. Los temas y los enfoques que contienen los siguientes capítulos son muy variados, pasando de los debates más bien teóricos a las sugerencias para desarrollar actividades prácticas en escuelas / museos. Los grupos destinatarios del proyecto son los profesores de escuela primaria, los profesores asesores, los formadores de profesorado y los educadores de museo, no sólo los que son miembros de instituciones colaboradoras sino, en general, los profesionales de los centros escolares, las instituciones educativas y los museos de los países colaboradores y de otros países europeos.

Si desea obtener más información acerca del proyecto o las instituciones que en él colaboran, consulte el sitio web:

www.museosciencia.org/smec

Los autores

Etienne Bolmont y Francis Colson, Institut Universitaire de Formation des Maîtres de Lorraine, Francia

Jef van den Bosch, Katholieke Hogeschool Kempen, Bélgica

Filip Cremers, Nationaal Museum van de Speelkaart, Bélgica

Zita Felföldi y Judith Holler, Magyar Természettudományi Múzeum (National Natural History Museum) Hungría

Pilar López García-Gallo, Dolores Ramírez Mittelbrunn y Soraya Peña de Camus Saez, Museo Nacional de Ciencias Naturales, España

Enrico Miotto, Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia ‘Leonardo da Vinci’, Italia

Salvatore Suter, Museo della Scienza e della Tecnologia ‘Leonardo da Vinci’, Milano, Italia

Traudel Weber, Deutsches Museum, Alemania

Maria Xanthoudaki, Museo della Scienza e della Tecnologia ‘Leonardo da Vinci’, Milano, Italia

