

## El tiempo encapsulado hablará del MNCT

El Instituto de la Ingeniería de España, que nos honra siendo patrono de la Fundación de Apoyo al Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (FAMNCT), ha cumplido cien años y para celebrar ese centenario organizó diversos actos académicos de gran relevancia, en los que se hizo patente la tremenda importancia del desarrollo de cada una de las ingenierías en el avance de una sociedad moderna, que utiliza sus creaciones, incorporándolas de forma natural a su vida cotidiana, sin ser a menudo consciente de su presencia y su importancia.

Estos actos finalizaron con la instalación de una escultura muy especial en su jardín. Dicha escultura a la que han llamado con mucho acierto *La Cápsula del Tiempo* cuenta con una caja metálica blindada que fue cerrada en el acto de clausura de ese importante centenario por S. M. El Rey Juan Carlos, en cuyo interior se introdujeron elementos representativos de la tecnología, la ingeniería y la cultura científica del siglo XX.



Material introducido en *La Cápsula del Tiempo*, entre los que se encuentran algunas de las producciones multimedia del MNCT y la FAMNCT.

Esta escultura será de nuevo abierta en la celebración del siguiente centenario en Marzo de 2105 y sin duda ésta habrá sido una de las pocas ocasiones en las que una institución ha "previsto la arqueología" para el futuro. Esa muestra de nuestra cultura contará con la pequeña aportación de cultura científica del Museo y la

Fundación, al haber introducido en la cápsula dos de nuestras creaciones didácticas multimedia: *Movimientos e Iconografía de la tecnología: industria e innovación (1840-1936)*.



S.M. El Rey, la Ministra de Sanidad y el Presidente del Instituto de la Ingeniería de España, en el acto del cierre de *La Cápsula del Tiempo* en presencia de los presidentes de los colegios y de las asociaciones de ingenieros.

Así, si el paso del tiempo y las condiciones climáticas en el interior de la cápsula lo favorecen, podrán comprobar dentro de cien años que el Museo y la Fundación de Apoyo al MNCT fueron capaces de diseñar, usar y potenciar el uso de las nuevas tecnologías de su tiempo para sus creaciones didácticas.

Trabajamos para el presente, pero pasaremos a nuestra historia de la mano de los ingenieros españoles y del Instituto de Ingeniería de España, del que forman parte todas las ramas de la ingeniería española, cuya historia es sólida y cuyo presente es puntero y muy relevante. Viajaremos con ellos en el tiempo durante los próximos cien años... y es una suerte contar con tan buena compañía.

**Amparo Sebastián**  
Directora del MNCT



## Tres escalones más...

### Nuevas formas de aprender, visitar y divertirse en el Museo

Los museos andan preocupados en todo el mundo por la aparente falta de interés de los jóvenes por la oferta cultural de estas instituciones. Los adolescentes y los jóvenes que durante sus primeros años han visitado los museos con sus profesores y con sus padres optan más adelante en muchos casos por otras alternativas lúdicas, "abandonando" durante unos años a nuestras instituciones.

Los museos de ciencia nos vemos mucho menos afectados que otros museos por esa tendencia, puesto que la ciencia y la tecnología están, cada vez más, dentro de sus principales intereses, pero el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MNCT) y la Fundación de Apoyo al MNCT han recogido "la bandera" del Consejo Internacional de Museos, del que son ambos miembros, y siguiendo su lema para el día internacional de los museos en 2006: *El Museo y los jóvenes*, decidieron acercarlos a las vidas y a las inquietudes de 10 jóvenes muy especiales.

Para ello se organizó una instalación y un recorrido muy especial para todo el público, que ha quedado temporalmente incorporado al Museo, especialmente "dedicada" a todos los que quieran conocer lo que hicieron "algunos jóvenes científicos e ingenieros" cuando no había Cine, Televisión, Parques Temáticos, Centros de Ocio, y en muchos casos museos.

Lo que presentamos en "10 jóvenes = 10 científicos" es atractivo y estimulante porque ellos lo fueron... Ese recorrido guiado por los monitores de la Fundación, o realizado libremente por cada visitante permitirá conocer las inquietudes y los logros de Galileo, Newton, Jorge Juan, M. Curie, Edison, Marconi y otros científicos e ingenieros en su juventud, lo que probablemente ayudará a que algunos de nuestros jóvenes se pregunten por qué ellos no pueden intentar hacer algo semejante...

En este momento el Museo y la Fundación trabajan también para acercar la evolución de la tecnología y del conocimiento desde la Prehistoria hasta la Edad Media, señalando la importancia de la intuición, la capacidad de ordenar el pensamiento, el aprendizaje y la capacidad innovadora del género humano.

El Museo iniciaba hasta ahora su recorrido didáctico dentro del marco cronológico general de su propia colección, a partir del siglo XVI y siempre esperó poder transmitir, como hacen otros importantes museos del mundo, en un espacio mayor y más adecuado, la información sobre la capacidad creadora de nuestra propia cultura desde sus orígenes.

Pero, mientras llega ese espacio nuestros visitantes contarán muy pronto con una nueva instalación realizada desde la perspectiva de un museo como el nuestro, que debe explicar "no sólo lo que pervive" de las culturas materiales de otros períodos. Un Museo de Ciencia y Tecnología debe explicar también como se realizaron y utilizaron esos objetos, instrumentos y construcciones, y como el pensamiento encontró soluciones matemáticas, médicas, de tratamiento de los materiales, organizativas, etc. acercando así la evolución del pensamiento ordenado a nuestros visitantes desde la Prehistoria hasta la Edad Media... para alcanzar así el Renacimiento, periodo en el que hasta ahora arrancaba nuestra exposición permanente.

Por ello la nueva instalación: "Antes que la ciencia: Intuición, inteligencia, conocimiento y armonía" en la que una amplia información multimedia podrá ser consultada, permitirá muy pronto a todos "bucear" por la creatividad que permitió la supervivencia y el progreso del género humano desde el Paleolítico.

Y otra de nuestras nuevas ofertas para el próximo curso será "El Jardín de la Ciencia", un programa dedicado a los niños de 3 a 6 años sobre el que el Museo ha trabajado durante todo un año. Para ellos se han diseñado unas visitas/taller muy especiales preparadas con la ayuda de especialistas en educación infantil que han colaborado con el museo, dentro del respeto más profundo por los niños más pequeños. Les esperan así sus *pequetalleres*, sus *pequecuadernos* y sus *pequecuentos* junto a unos recorridos breves por el museo. El Museo y la Fundación ofrecerán así a los más pequeños, a sus familias y profesores un nuevo camino de acercamiento realizado con "mimo, esmero y rigor científico" que los niños percibirán como "un juego...que no es un juego".

**Amparo Sebastián**  
Directora del MNCT



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA  
Edita: ©Secretaría General Técnica  
S. G. de Información y Publicaciones

NIPO: 651-06-236-8  
Depósito Legal: M-28393-2006  
Imprime: Artes Gráficas RUPEM S. Coop.

T  
O  
R  
I  
A  
L

I

E  
D

# El Museo y los Jóvenes

En 1977, el Consejo Internacional de Museos (ICOM) reunido en asamblea acordó declarar el día 18 de mayo Día Internacional del Museo. Desde entonces y a partir de 1978, cada año numerosos museos se han sumado a esta iniciativa y bajo un lema distinto en cada ocasión han organizado multitud de eventos, actividades, exposiciones y jornadas de puertas abiertas cuyo objetivo primordial es el de *armonizar las aspiraciones creadoras y los esfuerzos de los museos y llamar la atención de la opinión mundial sobre su actividad (ICOM. 12º Asamblea. Mayo 1977).*

ICOM invitó este año a los museos del mundo entero a celebrar este día en torno al tema "El Museo y los Jóvenes". Se ha escogido este tema para sensibilizar al público no sólo sobre el modo en que los jóvenes contribuyen a una nueva definición de la misión y las prácticas de las instituciones que custodian patrimonio cultural en el siglo XXI, sino también sobre la forma en que los museos pueden contribuir a configurar la sociedad del mañana mediante la interacción con los jóvenes, quienes constituyen una nueva generación de profesionales de museos y público para un nuevo tipo de museos.

El Museo Nacional de Ciencia y Tecnología se suma a esta iniciativa organizando una presentación dedicada a la juventud de diez importantes científicos que marcaron el curso de la historia de la ciencia y la tecnología. Con la muestra "10 jóvenes, 10 científicos" se pretende dar a conocer uno de los aspectos menos conocidos de la vida de diez importantes científicos, ingenieros y médicos, la etapa de su juventud. Una época en que la creatividad y la inquietud natural de los jóvenes por experimentar, descubrir e investigar los llevó a realizar grandes hallazgos en diferentes campos de la ciencia y la tecnología.

A lo largo de la visita el visitante puede conocer en primera persona los primeros pasos en el mundo de la investigación de científicos tan relevantes como Jorge Juan, Galileo Galilei, Gerard Mercator, Isaac Newton, Michael Faraday, Santiago Ramón y Cajal, Marie Curie, Thomas Alva Edison, Guglielmo Marconi y de otros menos conocidos como el ingeniero español Francisco Bultó. En cada una de las secciones del museo los visitantes podrán conocer información relativa a los primeros años de la biografía de cada uno de las personalidades anteriormente citadas. Además cada personaje queda vinculado en la presentación con una de las piezas expuestas en las vitrinas. De este modo encontramos a Jorge Juan junto al compás de proporciones (s. XVIII), a Newton junto a los instrumentos de mecánica o a Edison al lado del fonógrafo.

Se ha hecho hincapié en aquellos acontecimientos que de algún modo marcaron sus vidas y las encauzaron hacia el camino del ensayo y la investigación científica, para transmitir a los visitantes la convicción de que los grandes descubrimientos científicos y tecnológicos no son fruto de la casualidad sino de duros años de trabajo dedicados al estudio y la experimentación. Como complemento se han diseñado una serie de visitas especiales que son conducidas por monitores del museo, así como una serie de actividades dirigidas al público que se acerque a compartir con nosotros esta experiencia.

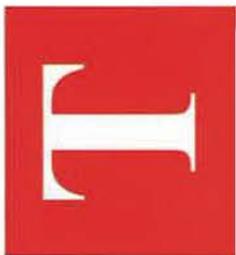


Cartel del MNCT que anuncia el Día Internacional del Museo

Esperamos que el recorrido a través de la juventud de estos científicos suponga un estímulo para los más jóvenes, quienes descubrirán las caminatas kilométricas diarias de Newton para llegar a la escuela o el primer trabajo de Faraday en un laboratorio limpiando tubos y barriendo suelos. En definitiva, rasgos comunes a todos esos jóvenes que pasan períodos de incertidumbre hasta encontrar su verdadera vocación.

**Carmen Llopis Pablos**  
Departamento de Didáctica del MNCT  
**Marta López Quevedo**  
Departamento de Comunicación del MNCT

I  
V  
I  
D  
A  
D  
E  
S



A  
C

# Restauración en el MNCT: Un trabajo de especialistas

El Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MNCT) cuenta con una importante colección de instrumentos científicos que abarca desde una rueca de hilar hasta un microscopio electrónico. Esto significa una gran variedad de materiales y de técnicas que desde el punto de vista de la conservación y restauración es muy amplio y complejo por la posible incompatibilidad que se puede dar entre distintos materiales y porque en el mundo de la restauración no existe una especialidad adecuada que abarque todos estos problemas.



Laboratorio de restauración del MNCT

Por ello se ha creado un proyecto multidisciplinar subvencionado por el Plan Nacional de I+D+I (*Instrumentos científicos, testigos de la evolución de la ciencia: un patrimonio maltratado*; referencia: HUM 2004-21704-E), en el que se ha reunido un equipo de especialistas en distintas materias, que abarcan desde la cerámica, los metales, la madera, el hueso y el vidrio hasta el papel, el cartón, la piel, el pergamino, la tinta, los pigmentos, los barnices, etc., con el fin de que cada especialista aporte su experiencia y conocimientos para resolver los problemas que puede presentar cada pieza desde el punto de vista de la restauración-conservación.

El equipo está formado por cinco expertos, de los cuales dos son especialistas en arqueología y otro en documento gráfico. Además el proyecto acoge dos alumnos de la Escuela de Restauración que trabajan en calidad de prácticas, siempre asesorados por los profesionales.

Para este proyecto se han seleccionado algunos de los instrumentos más representativos que por razones de conservación necesitaban intervenciones inaplazables. Algunos de estos objetos son compendios astronómicos, globos terrestres y celestes, instrumentos de

navegación, microscopios o algunos de los aparatos pioneros de reproducción de sonido o imagen.



Modelo de ojo anatómico del siglo XIX antes y después de su restauración

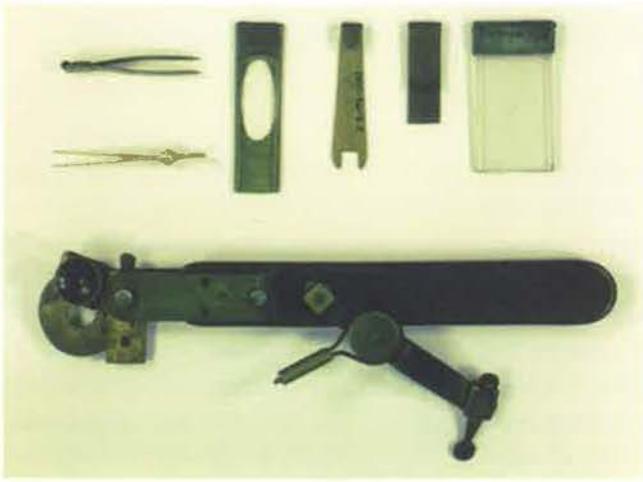
Puesto que cada pieza que abordamos tiene características particulares tratamos de hacer un diagnóstico y un tratamiento aportando cada uno nuestros conocimientos y experiencias, puesto que en una misma pieza se pueden dar coincidencias de varios materiales poco compatibles desde el punto de vista de la conservación.

Un ejemplo muy claro de este tipo de problemas es el planetario del s. XIX que presenta gran diversidad de materiales combinados en el mismo objeto (latón, hierro, madera, marfil, laca, tintas, papel, cola y barniz). Encontramos así, en esta pieza, toda la diversidad de materiales que dan lugar a interacciones físico-químicas entre los diferentes componentes, que constituyen una de las causas directas del deterioro del mismo.

N  
Ó  
I  
C  
C  
E



O  
C



Microscopio botánico antes y después de su restauración

De este modo, los vapores ácidos de la madera provocan corrosión en el metal, los productos de deformación de éste colorean anormalmente el marfil, el barniz mancha el papel oscureciéndolo a causa de la acidez del mismo, etc.

Otro de los problemas para las colecciones son las zonas de almacenamiento y exposición, que deben mantener unas condiciones medioambientales muy difíciles de conseguir, pues alcanzar unos parámetros adecuados a las necesidades de todos los componen-

tes es prácticamente imposible, por lo que se trata de conseguir una solución intermedia estabilizando unos materiales y aislando los más reactivos.

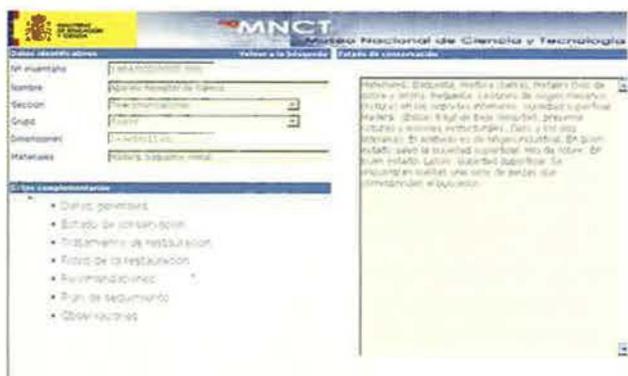
№ inventario	Sección	Grupo	Nombre
1985/004/0677.000	Mecánica de Fluidos	Equilibrio de los Líquidos	Nivel de Agua
1985/004/0696.001	Mecánica de Fluidos	Pneumática	Hemisferio de Magdeburgo (Parte)
1985/004/0712.001	Mecánica de Fluidos	Efectos de la Presión Atmosférica	Frasco de Mariotte (Recipiente)
1985/004/0721.000	Mecánica de Fluidos	Pneumática	Bomba de Aceite
1985/004/0724.001	Mecánica de Fluidos	Pneumática	Maquina Pneumatica
1985/004/1034.000	Mecánica de Fluidos	Propiedades de los Líquidos	Filtro Para Gases

Todas estas razones justifican que el tratamiento de los instrumentos científicos constituya un campo especializado dentro de la restauración profesional de bienes culturales, aunque oficialmente no exista todavía esta especialidad en España.

Este proyecto quiere que todas las experiencias queden reflejadas en una metodología de trabajo, que consiste en crear unas fichas técnicas durante el tratamiento de la pieza, en las que se explica el proceso por medio de tanto fotografías del antes, durante y después del proceso como de descripciones técnicas detalladas.

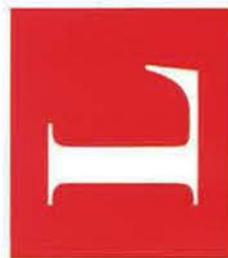
De esta forma el trabajo de restauración y conservación del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología se vincula con las líneas de la UE para facilitar el desarrollo de la "Sociedad de la Información" al hacer accesible esta información de una manera inmediata y gratuita por Internet para todos aquellos interesados en el patrimonio científico e histórico que alberga este museo, estando disponible para consulta a partir del mes de septiembre de 2006.

**M<sup>a</sup> Dolores Somolinos**  
Departamento de Restauración del MNCT



Detalles del informe del estado de conservación y de las fotografías realizadas durante el proceso de restauración de algunas piezas de la colección del MNCT

N  
O  
I  
C  
I  
O



# Taller de Navidad: La Navidad y la Geometría

El pasado 22 de diciembre de 2005 la Sala Juan de Rojas fue testigo del taller "La Navidad y la Geometría" en el que los más pequeños trataron con diversos aspectos de las matemáticas de una forma divertida y creativa. Algunas formas geométricas sencillas y un poco de imaginación sirvieron para elaborar diferentes objetos, incluyendo algunos de los motivos navideños más comunes.



Interior de la Sala Juan de Rojas durante el taller

Los más pequeños hicieron un ángel a partir de una esfera casi perfecta de plastilina, que hizo de cabeza, a la que pegaron a modo de cuerpo un cono formado a partir de los extremos de un sector circular de cartulina. Un segundo grupo de mayor edad unió simétricamente diferentes siluetas de cartulina con formas de círculo, elipse y rombo hasta conseguir un bonito farolillo atravesado por un vistoso cordel verde. Otro grupo recortó círculos de papel doblados en partes iguales creando así cristales de hielo que pegaron en un soporte de acetato transparente que les sirvió de base, adornándolo con "pedrería de plástico".



Niños trabajando en la elaboración de los adornos navideños

Por último, los de mayor edad fabricaron unos originales camellos para lo cual tuvieron que unir dos cilindros de cartón, hacer dos esferas de papel de periódico a modo de joroba y cubrirlo todo con rectángulos de

papel de seda marrón mojados en cola blanca. Unos pequeños cubos de colores hicieron de regalos encima de las jorobas. Y con todos estos adornos consiguieron decorar, gracias a las matemáticas, los árboles de Navidad que permanecieron en el Museo.

En la segunda parte del taller se construyó un árbol de Navidad móvil con el que decorar sus respectivas casas. En esta ocasión se trató la geometría junto con la física, en particular con los efectos del calor sobre una espiral en equilibrio. Para ello primero recortaron un sector circular de cartulina verde con el que formar un cono que diese forma al abeto. Cada niño adornó el árbol a su gusto con estrellas, círculos y triángulos. Después recortaron la espiral, que estaba dibujada en una cartulina roja, y doblaron uno de los extremos en forma de pirámide. Y con la ayuda de un fino palo de madera colocaron la espiral encima del cono y sujetaron el conjunto sobre un soporte de corcho blanco.



Aspecto de uno de los árboles de Navidad adornados

Así, se colocaron los árboles encima de un radiador, que actuó a modo de fuente de calor. Transcurridos unos segundos la espiral comenzó a girar alrededor del cono. El resultado no era un simple adorno navideño, sino un experimento científico con el que ver los efectos del movimiento del aire caliente en la espiral. Toda una experiencia inesperada para los más pequeños...

**Carmen Llopis Pablos**

*Departamento de Didáctica del MNCT*

S

E

A

D

I

V

I

D

T

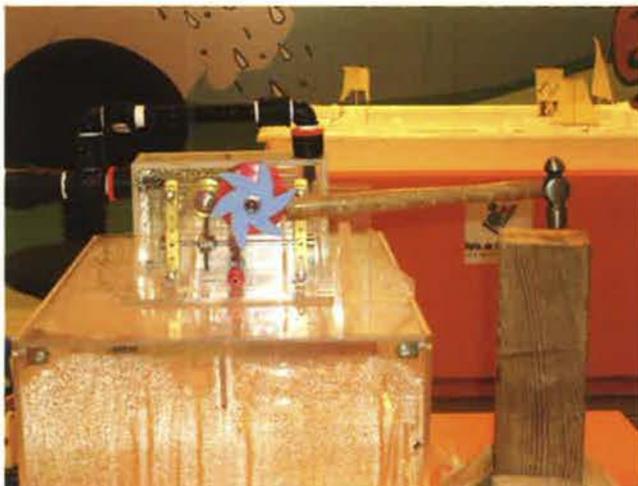
C

A

# Feria de la Ciencia: Energías renovables

Los ejes en torno a los cuales se organizó este año la Feria "Madrid por la Ciencia" fueron las matemáticas y el planeta tierra y el agua. El proyecto presentado por el I.E.S. Manuel de Falla y el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MNCT) se centró precisamente en este último aspecto, el agua, en particular acerca de las distintas formas de obtener energía a partir de ella.

Durante las tardes de febrero, marzo y abril, profesores y alumnos trabajaron en el taller de tecnología del I.E.S. Manuel de Falla en la construcción de las maquetas: cortando, pegando, probando, cambiando, ajustando, inventando, decidiendo... con el fin de conseguir que todo funcionase a la perfección. Lo primero que se acabó de construir fue el colector solar, que durante los días de la Feria calentó agua hasta más de 60° C. Otra de las actividades fue la llamada energía "hidroelectromecánica", que consistía en dos turbinas a las que llegaba el agua a presión desde un depósito elevado. En una turbina, con un generador, se producía energía eléctrica para encender varios diodos led. En la otra, con un juego de engranajes se producía energía mecánica para accionar un martillo. El agua almacenada bajo las turbinas se elevaba de nuevo al depósito con una bomba accionada por una placa solar colocada en lo alto del stand, iluminada con varios focos.



Detalle de la experiencia sobre la energía hidroelectromecánica

También presentamos una maqueta sobre la energía geotérmica que consistía en inyectar agua a presión hacia el "interior" de la tierra y recogerla convertida en vapor de agua debido al calor interno de esta. Este vapor movía una turbina capaz de producir electricidad. Otra de las maquetas representaba la energía mareomotriz a través de dos cilindros llenos de agua. Al empujar el agua de uno a otro, esta pasaba por un conducto en el que estaba alojado un generador que se movía por la fuerza del agua al pasar por él produciendo energía eléctrica.



Vista general del stand "Energías renovables"

Por último, otra de las actividades consistía en un juego de bombas de agua. Mediante tres bombas distintas, la bomba empuja, la bomba de palanca y la bomba de mecate, se elevaba el agua de un depósito inferior a otro superior. Como complemento se organizó un taller de termoespirales que consistía en recortar una espiral del díptico informativo y colocarla en un soporte sobre una fuente de calor. El aire caliente, al ascender, impulsa a la espiral haciéndola girar. Además de este taller, el Museo realizó otras muchas actividades a lo largo de la Feria, incluyendo la construcción de un horno solar, de barcos de vela, juegos, etc.

Todas estas actividades se complementaron con los objetos o sistemas expuestos en las vitrinas, algunos pertenecientes al MNCT y otros construidos en el instituto, todos ellos relacionados con las Energías Renovables que fue el título que se le dio al stand.

Pero si algo hay que destacar es el trabajo y la dedicación tanto del personal del museo, que mostraron e implicaron a los visitantes en diferentes actividades científicas, como sobre todo de los alumnos que estuvieron explicando las experiencias durante los cuatro días que duró la Feria. El entusiasmo con que lo hicieron y la satisfacción que alcanzaron bien mereció el intenso trabajo que supone preparar la Feria "Madrid por la Ciencia".

Felipe Catalina  
Oscar Ayuso

Profesores del IES Manuel de Falla

# El jardín de la ciencia: El lugar de los más pequeños en el MNCT



## Pequecuaderno 2



El jardín de la ciencia es el resultado de un intenso trabajo realizado en colaboración con especialistas en educación infantil durante el último año. Su objetivo es acercar la ciencia y en particular nuestro patrimonio científico a los más pequeños (3 a 7 años), a través de visitas guiadas y talleres de corta duración, cuadernos de actividades y cuentos o relatos especialmente pensados para ellos.

Se trata de un proyecto pionero en nuestro centro y que hará realidad nuestro viejo anhelo de ofertar a las escuelas de educación infantil, entre otros, visitas guiadas y talleres científicos como complemento a la misma. El "paquete" de actividades tendrá una duración aproximada de una hora y los responsables del

grupo podrán elegir entre uno de los siguientes itinerarios o rutas: *Cielo, Tierra y Tiempo, Las ciencias experimentales y La Tecnología*. En un principio está previsto que durante el próximo curso nos puedan visitar dos grupos diarios de hasta 25 alumnos, de martes a viernes, aunque este calendario de visitas aún no ha sido definitivamente cerrado.

Los talleres científicos que proponemos en nuestro particular "jardín" reúnen actividades muy diversas que pueden ser realizadas de forma individual o en grupos reducidos con una duración de 30 a 45 minutos. Nuestro objetivo es que los asistentes desarrollen de forma natural sus diversas capacidades motivándoles hacia la experimentación científica. Todos los talleres proponen la utilización de materiales sencillos por lo que los niños podrán llevarse el resultado de su trabajo y reproducirlo en el aula o con sus padres en casa.

Finalmente, el proyecto contempla la edición de dos cuadernos de actividades (uno para niños no lectores y otro para primeros lectores) y tres cuentos que con títulos tan sugerentes como *La gran carrera, El viaje de Jeremías y Una noche en el Museo*, relatan historias y aventuras que incorporan entre sus textos e ilustraciones referencias a algunas de las piezas más representativas del museo.

El equipo multidisciplinar ha trabajado con gran ilusión en este proyecto, tomando como referencia otras importantes experiencias internacionales. Esperamos que, ahora, los más pequeños disfruten de la ciencia con nuestro nuevo programa.

**Rosa María Martín Latorre**

Departamento de Didáctica del MNCT

**Las personas o instituciones interesadas en pertenecer a los Amigos de la FAMNCT, así como en recibir información sobre sus actividades -sin que esto último conlleve compromiso económico alguno-, pueden rellenar estos datos y enviarlos por correo postal o electrónico.**

Nombre y Apellidos: .....  
Dirección: .....Código Postal: .....Población: .....  
Profesión: .....Edad: .....Estudiante: .....  
Correo electrónico: .....

MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Paseo de las Delicias, 61 – 28045 Madrid

Tel.: 91 5303121 Fax: 91 4675119

Correo electrónico: museo.mnct@mec.es

Internet: <http://www.mec.es/mnct>



S  
E  
D  
A  
D  
I  
V  
I  
A  
C

T