



**MUNCYT**  
MUSEO NACIONAL DE  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

# EL CUBO DE LA CIENCIA

*Cuaderno de campo para niñ@s de 0 a 99 años*

CYT



# EL CUBO DE LA CIENCIA

*Cuaderno de campo para niñ@s de 0 a 99 años*

# CRÉDITOS

## MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

**Ministro:** Luis de Guindos

**Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación:** Carmen Vela

## FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (FECYT)

**Director General:** José Ignacio Fernández Vela

## MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (MUNCYT)

**Directora:** Marián del Egado

**Conservadora:** Pepa Jiménez Albarrán

**Coordinadora:** Ana M<sup>a</sup> Correas Galán

**Autor:** Sergio Lozano García (MUNCYT)

**Revisión de textos:** Ignacio de la Lastra González y Rosa Martín Latorre (MUNCYT)

**Ilustraciones:** Xosé Tomás

**Fotografía:** Luis Carré, Sergio Lozano (MUNCYT) y Archivo Fotográfico del MUNCYT

**Diseño y maquetación:** OCTO Comunicación

**Corrección editorial:** Divulga S.L.

**Impresión:** RECLAM

**Agradecimientos:** Manuela Castro Rodríguez, Inmaculada Dobarro Pérez, Ana Guillamón Santías, Joaquina Leal Pérez-Chao y Nieves Vega Oviedo.

**Edita:** Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología

**e-NIPO:** 057-17-083-3

**NIPO:** 057-17-081-2

**Depósito Legal:** M-2205-2017

**Síguenos en:**

[www.muncyt.es](http://www.muncyt.es)

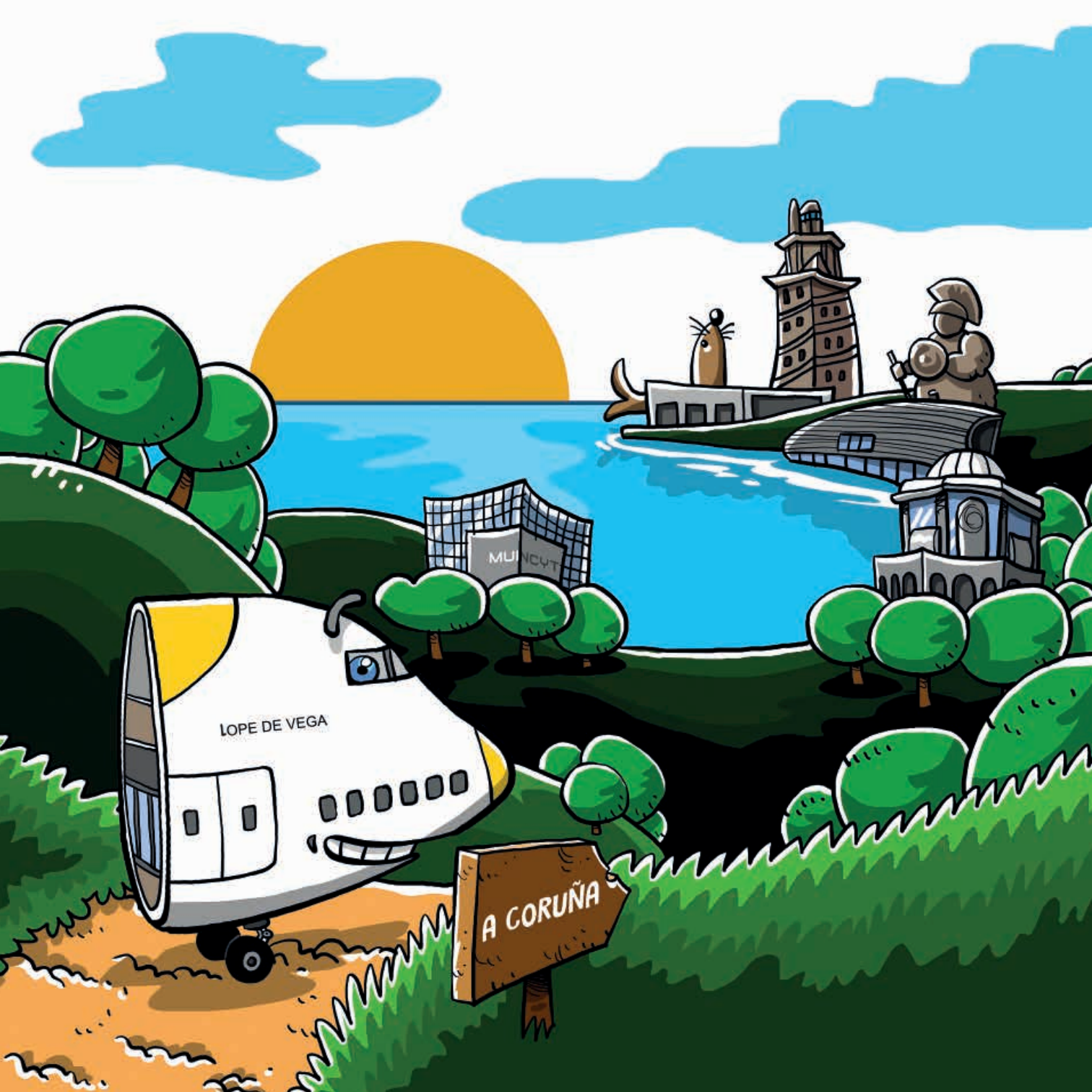
[facebook.com/muncyt](https://facebook.com/muncyt)

@muncyt





*Érase una vez un proyecto que  
empezaba hace cinco años ...*





... de Heredia  
... 1822 y 1864  
... de A. Cobello  
... zapado en 2011  
... Maritim S.L.



intel

# BIENVENIDOS AL MUNCYT

Este cuaderno ha sido creado con la idea de adentrar al visitante en el mundo perdido de la ciencia y la tecnología, para desentrañar todos los misterios que rodean a cada uno de los objetos que custodiamos tras las paredes del prisma de cristal del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología en su sede de A Coruña.

Habrás descifrado ya la combinación del cubo de Rubik, pero también serás capaz de resolver todos los enigmas que te esperan a lo largo de las páginas de este cuaderno de campo. Con él vas a tener todo lo que necesitas para poder aventurarte por los angostos pasillos de hormigón que conforman el museo.

Acercar la ciencia y la tecnología a los más pequeños y a los más grandes y que al mismo tiempo que aprenden puedan divertirse es uno de los grandes objetivos de cualquier museo. También es una difícil tarea, pero se ve recompensada gracias a las sonrisas de los visitantes que llegan, a sus caras de admiración al descubrir algo y a sus ganas de aprender y disfrutar del maravilloso mundo de la ciencia y la tecnología.

Por eso lanzamos esta publicación, con

cuya ayuda podrás descubrir los misterios y curiosidades que encierran cada una de las piezas que el museo conserva en sus salas, resolver retos y rompecabezas y contestar preguntas que te ayudarán a ir más allá de la información que te mostramos. Esperamos despertar en ti el gusanillo por la ciencia, por investigar, por descubrir y por la tecnología. En esta sociedad de principios del siglo XXI, todo lo que nos rodea es precisamente eso: ciencia y tecnología.

Pero, como en cualquier historia que se precie, hay un principio y un desarrollo, además de un final. Es ahí donde el museo nos enseña tanto los orígenes de los cientos de instrumentos científicos y tecnológicos que contiene, como su desarrollo a lo largo del tiempo. *¿Fin?* Nosotros no creemos en el fin... Y si no, mira las máquinas de escribir: dejaron de utilizarse, pero parte de ellas nos rodean en los teclados de nuestros móviles, ordenadores, tabletas... La ciencia y la tecnología no tienen fin. Bienvenido al Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de A Coruña. *¿Nos acompañas?*

*Marián del Egido*









# ÍNDICE

## PREPARADOS PARA LA INMERSIÓN .....12

¿Qué es un museo? ..... 14

¿Qué se hace en un museo? ..... 19

¿Sabías que en España tenemos un museo dedicado a la conservación y difusión del patrimonio científico y tecnológico?.....23

## PRIMERAS IMPRONTAS ..... 26

¿Qué puedo encontrar en el MUNCYT Coruña?.....28

Una quimera en el jardín.....29

El árbol de la ciencia.....32

A los pies del árbol.....38

Cabalgando por el cielo.....39

Todos para uno y uno para todos.....41

EL MERCADO DE LA CIENCIA..... 44

Cajón de sastre ..... 46

La capilla de la ciencia ..... 48

Cachivaches ..... 49

Reloj no marques las horas..... 51

Abran sus libros por la página .....53

DINOSAURIOS TECNOLÓGICOS ..... 56

Aquí te sentirás minúsculo .....58

Un rayo de luz.....59

Choques de partículas..... 61

Un cerebro electrónico.....63

Echando humo .....65

Siempre nos quedará París.....67

LA CÁMARA DEL TESORO ..... 70

Objetos de culto científico.....	72
¿Qué día es? Mira al cielo .....	73
Agüita fresca .....	75
... --- ... (SOS).....	77
Espejito, espejito .....	79
No me ladres las horas.....	81
Electrificando el sonido.....	83
En busca del norte .....	85
¿Qué hago con tanta presión?.....	87
¿Chove ou non chove?.....	89
No me dejes sin aire .....	91
Y se hizo la luz.....	93
Removido y no agitado, por favor .....	95

CIENCILANDIA..... 98

Buscadores de porqués.....	100
Bueno, bonito y barato.....	103

VOLANDO VOY..... 106

Por los aires.....	108
El gigante de los cielos .....	111

**Mirando atrás ..... 116**

El coche del pueblo español..... 117

... *An american legend* ..... 119

¿A mano o a máquina?..... 121

El abuelo del iPod..... 123

Tac, tac, tac, clack..... 125

No pierdas el norte ..... 127

Micromundos a tu vista ..... 129

Sí, ¿dígame?..... 131

Hágame la raya al pantalón..... 133

Oigaaaaa..... 135

Rizando el rizo ..... 137

El cine de los niños, el cine de la infancia.. 139

La marmita mágica..... 141

*On air* – en el aire..... 143

Dale a la manivela..... 145

Pantalla tamaño smartphone..... 147

Ese olor tan peculiar ..... 149

Un toro de seis cuerdas..... 151

Nos vamos de guateque..... 153

Y tú ¿de qué escala eres?..... 155

No salgas de camping sin ella..... 157

¿Una partidita? ..... 159





PREPARADOS PARA LA INMERSIÓN



## ¿Qué es un museo?

Seguro que ya sabes la respuesta, pero si es la primera vez que visitas un museo, estarás preguntándote qué hay dentro, de dónde viene esta palabra, de qué trata, qué te vas a encontrar en su interior cuando entres a visitarlo y muchas más dudas, pero verás cómo se van resolviendo a través del recorrido que vamos a hacer contigo en este cuaderno de campo del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de A Coruña.

Un museo es un mundo de sensaciones y experiencias en el que nuestros sentidos e imaginación se ponen a prueba de forma continua en una travesía a lo largo de las distintas salas. Vas a descubrir los instrumentos y piezas de nuestra colección, y a aprender que formaron parte de algunos de los cambios más importantes de la historia de la humanidad. Este recorrido te va a ayudar a conocer y comprender el desarrollo de la ciencia y de la tecnología de la mano de algunos de sus protagonistas.

¿Estás listo para esta gran aventura? Aunque suena muy serio, un museo es también una institución que se dedica a servir a toda la sociedad, desde los más pequeños hasta los más mayores. Se encarga de ir recogiendo todas las piezas e instrumentos que considera importantes debido a su impacto social y relevancia histórica, poniéndolas a salvo de su deterioro y posible destrucción, almacenándolas y cuidándolas en sus instalaciones. Pero no solo las guarda, sino que también las estudia, las expone y las difunde para que todos podamos aprender de ellas, nos ayuden a comprender el mundo en el que vivimos y nuestra historia y para que disfrutemos contemplándolas. Un museo es como un ser vivo, formado por distintos órganos que trabajan con un fin común. Una maquinaria totalmente engranada, que funciona (casi) todos los días del año, con un claro propósito: que cuando vengáis a visitarnos podáis descubrir nuevos objetos, aprender con ellos a

comprender la evolución de la ciencia y muchas de las cosas que estudiáis cada día en el colegio o en el instituto.

Hay muchos tipos de museos y cada uno de ellos está dedicado a una temática: los hay de arte –los más numerosos, dedicados sobre todo a pinturas y esculturas–, de ciencias naturales, de arqueología, de

*¿Cuántos museos has visitado hasta ahora? ¿En qué diferencias unos de otros? ¿Te atreves a ser partícipe del nuestro y contarlos qué te gustaría encontrar en su interior? Estamos a tu disposición para escuchar todas tus opiniones, así que no dudes en colaborar con el museo: tu ayuda siempre nos permitirá mejorar y que en cada visita disfrutes más de él.*

coches y automoción, de tecnología...

¡Incluso los equipos de fútbol con más solera tienen su propio museo!

Cualquier objeto puede ser digno de una colección: hay personas que coleccionan chapas de botellas, sellos y cualquier cosa que puedas imaginar. El valor de los mismos también se lo damos nosotros, y si no fuera por algunos de esos coleccionistas muchos objetos no habrían llegado hasta nuestros días. ¿Tienes alguna colección propia?

¿Tienes objetos raros y extraños en el desván o trastero de tu casa o de la de tus abuelos?

¿Te has preguntado alguna vez para qué servían? ¡Estás en el sitio adecuado!

El Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (o, como nosotros lo llamamos, MUNCYT) está dedicado a la ciencia y a la tecnología. Hablar de ciencia es hablar de algo muy divertido que nos permite entender lo que pasa en nuestro entorno. Todo lo que nos rodea tiene una explicación, no sucede porque sí. Y los científicos son los que se encargan de buscar respuestas a

las preguntas que todos nos hacemos: aunque te sorprenda, hay personas que se hacen las mismas preguntas que tú todos los días, no solo en tu ciudad, ¡en todo el mundo! Y es que, como diría Albert Einstein, "lo importante es no dejar de hacerse preguntas". Todo parte precisamente de eso, de una cuestión, de una pregunta, de una duda, del interés por aprender y saber. Esto nos lleva a comprender el mundo y crear objetos complejos para desenvolvernos en él y ayudar a explicarlo.

Sin ciencia no tendríamos muchas de las comodidades que nos rodean, como la televisión, las consolas, los coches, los smartphones, las tabletas, los ordenadores... Pero no solo nos sirve para fabricar cosas; investigamos porque los seres humanos somos curiosos y queremos saberlo todo. Por ejemplo, por qué la Tierra da vueltas alrededor del Sol. Pues bien, todas estas investigaciones científicas que se llevan a cabo, cuando las materializamos fabricando piezas, objetos, instrumentos... es lo que se llama tecnología. Digamos que,



*¿Sabes quién fue Albert Einstein?*

*Fue uno de los grandes científicos de la historia, y una de las personas más importantes del siglo XX. Además de sus investigaciones, Einstein nos dejó muchas frases, y una de ellas les ha servido a nuestros diseñadores de inspiración para crear nuestro logo.*

para que pudiéramos ver la televisión,  
antes tuvo que haber alguien que se  
preguntara cómo podríamos presenciar  
desde casa lo que estaba ocurriendo en  
otro lugar del mundo.

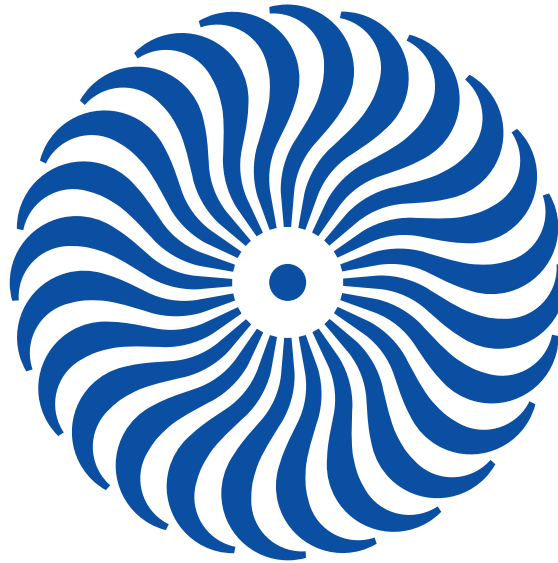
¿Tienes una mente científica? ¿Alguna vez  
has soñado con tener algo que no existe?

¿Pondrías solución a algo que por ahora  
no la tiene? ¡No te preocupes, que te  
pondremos a prueba en esta guía!

Y hablando de preguntas...

¿Te has fijado en nuestro logotipo?

¿No te recuerda a una interrogación?



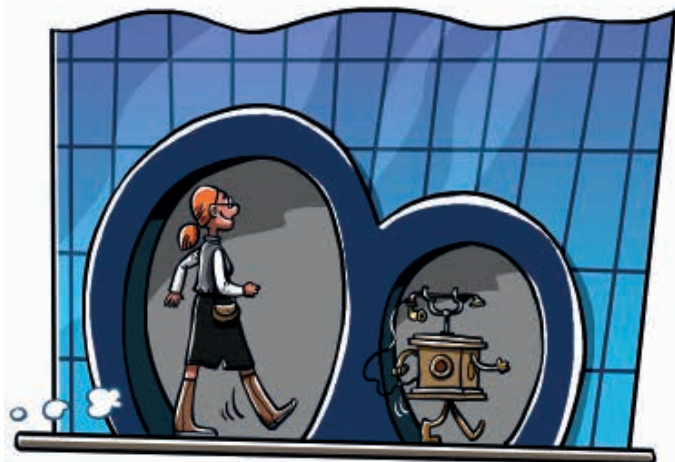


## Pero... ¿y qué se hace en un museo?

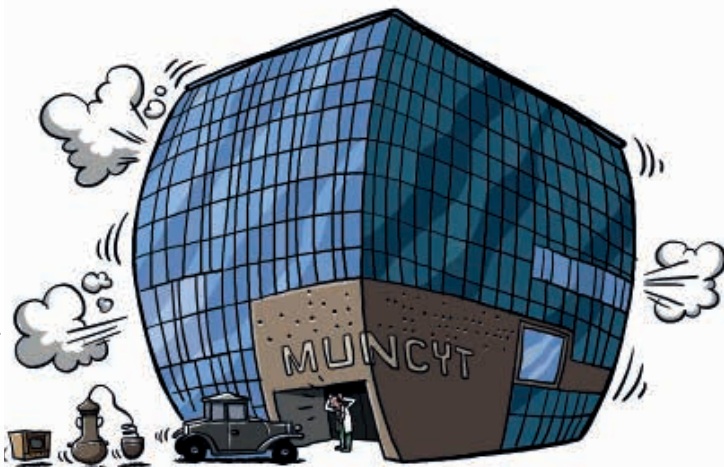
Cuando vas a un museo es como cuando ves la cara de una persona: ves sus ojos, su pelo o su boca. Pueden estar pintados en un color o en otro, peinado o recogido, etcétera. Pero lo que no vemos es qué está pasando por dentro del cuerpo, donde suceden muchas cosas. Por ejemplo, la sangre circula de forma permanente y distribuye el oxígeno que recogen los pulmones y los nutrientes de la comida para que las células de todo el organismo tengan energía, crezcan y realicen su labor. En un museo encontramos colecciones compuestas por miles de piezas e instrumentos, todos ellos relacionados con el tipo de museo que estamos visitando, nacido muchas veces a partir del gusto personal de una persona que fue coleccionando objetos a lo largo de su vida, que se exponen para que podamos contemplarlos. Pero, para que todos ellos puedan estar expuestos en sus vitrinas, se necesita realizar un trabajo muy complejo, que lleva a cabo en equipo todo el

personal que se encuentra tras las paredes del museo, y que pocas veces vemos. ¿Te has dado cuenta que cuando paseas por un museo solo ves a las personas de recepción que nos venden la entrada, las de la tienda, los guías didácticos y los vigilantes de sala o de seguridad? Como te decíamos, detrás de las paredes de los museos, se encuentra un mundo lleno de cientos de recovecos, donde los que formamos el personal del museo nos dedicamos a funciones concretas. La persona más importante es el director o directora, que en nuestro caso es Marián del Egido. Por lo general, son las personas más conocidas de los museos, puesto que su labor, aparte de dirigir el trabajo que realizamos todos los trabajadores del museo, es representar a la institución, ser su cara más visible. ¿Conoces a algún director o directora de museo? Te preguntarás qué hacemos los que trabajamos detrás de estos muros, y cómo llegan las piezas a sus vitrinas. Verás, cada

uno de los objetos que encuentras por las salas han ido pasando distintos procesos para que podamos exponerlos. Si no lo hiciéramos, ¿qué pensarías al ver una pieza oxidada, sucia, rota o resquebrajada? Todo empieza cuando una pieza llega al museo, como tú la primera vez que entraste. Salvo que ellas entran por otra puerta...



En la mayoría de los casos, los objetos no llegan porque sí. Ha habido un trabajo previo en el que el personal del museo se ha encargado de valorar las piezas: su importancia técnica, su estado material, su tamaño... Porque, claro, no podemos guardarlo absolutamente todo. ¿Te imaginas qué ocurriría si lo hiciéramos?



Pero otras veces, algunos de los que nos visitáis tenéis en casa algo viejo y quizás valioso y pensáis, ¿en qué lugar puede estar mejor que en un museo?, así que nos lo traéis. Pero para aceptarlo también es necesario saber si puede formar parte de nuestra colección.



Una vez que hemos decidido que esa pieza va a formar parte de la colección del museo, hay que ponerse manos a la obra, y lo mismo que todos por la mañana nos lavamos la cara, los dientes, nos peinamos, y nos aseptamos en general para estar lustrosos, todas esas piezas necesitan un buen "lavado de cara". Pero ojo, ¡sin agua! Entre nosotros existen unos profesionales, que se llaman restauradores, que se encargan de aplicarle a cada objeto los tratamientos adecuados para que pueda lucir sus mejores galas y que, cuando lo veamos en las vitrinas, nos deje boquiabiertos.



Pero ya sabes que en un museo no solo venimos a ver. También queremos aprender y saber para qué se utilizaban los objetos, dónde, cuándo, quién... ¡Somos muy curiosos! Por ello, el equipo de técnicos relacionados con la documentación se encarga de navegar entre libros, artículos, legajos, e incluso por internet, para poder hacernos llegar toda la información que necesitamos para poder entender cada pieza e instrumento.



Todo empieza con la búsqueda de piezas que hacen los técnicos y la evaluación que realizamos cuando la gente nos ofrece objetos que tenía en casa; continúa con la restauración de los mismos y termina con su exhibición para que puedas admirarlos en su máximo esplendor, estudiar su funcionamiento y sus fundamentos. Así, cuando los contemples y lees los textos que los acompañan sabrás para qué servían y cómo, dónde y cuándo se utilizaban.





Pero, como vas a ir descubriendo, los museos no son solo grandes edificios que sirven para guardar cachivaches, cuadros antiguos, reliquias, fósiles... En un museo puedes, entre otras cosas, participar en talleres, en los que al mismo tiempo que te diviertes estás aprendiendo; conocer a científicos, pintores o escritores, que te contarán cómo es su día a día... ¡Quién

sabe si algún día no serás tú quien se lo cuente a otros niños! En definitiva, se han convertido en lugares en los que se viene a aprender, experimentar, sentir, jugar, compartir y observar. Puedes hablar, pero no gritar; puedes sentarte en el suelo, pero no tocar las piezas; puedes pasear, pero no correr ni saltar; y puedes visitar nuestro Picnic si quieres tomarte un tentempié.

# ¿Sabías que en España tenemos un museo dedicado a la conservación y difusión del patrimonio científico y tecnológico?

## ¿Qué conservamos y difundimos?



Cuando hablamos de conservar nos estamos refiriendo a cuidar todos los objetos de la exposición y los que están en los almacenes del museo, de forma que, cuando seamos mayores, podamos seguir disfrutando de ellos; y nuestros hijos, y los hijos de nuestros hijos... Conservarlos equivale a protegerlos para que siempre estén con nosotros.



Difundir conocimiento es otra de nuestras razones de ser, porque, ¿para qué guardar tantas piezas e instrumentos si no es para que todos podamos descubrirlos y saber más acerca de ellos? Así conseguimos que todas las personas puedan ver y estudiar nuestra colección y hacerla llegar a cada uno de los rincones de la Tierra con ayuda de todas las herramientas de que disponemos actualmente.



Para todo ello, el museo se reparte en 3 sedes: una de ellas en A Coruña, inaugurada en mayo de 2012, y que está situada en el Prisma de Cristal; otra en Alcobendas (Madrid), inaugurada en diciembre de 2013; y la de Delicias, situada en la antigua Estación de ferrocarril de Delicias en Madrid, donde este museo comenzó a dar sus primeros pasos en 1980.

Las dos primeras son centros en los que podrás encontrar salas con exposiciones permanentes e itinerantes, además de una oferta muy completa

y variada de talleres y actividades relacionadas con la divulgación científica. En Delicias se encuentran los almacenes, que además puedes visitar para conocer otra faceta más del museo: la custodia del patrimonio y su conservación hasta que es expuesto o prestado para las exposiciones de otras instituciones. Además de la colección, también se encuentran allí el Archivo y la Biblioteca del museo.

Pero no solo nos encontrarás en Madrid y A Coruña: gracias a las Ventanas del

## ¿Sabes lo que son las ventanas del MUNCYT?



MUNCYT y sus exposiciones itinerantes, podrás conocer la labor de divulgación y conservación que realizamos en el museo en otros lugares de la geografía española. Nosotros hemos puesto a disposición de otros museos y centros de ciencia unos espacios que se integran dentro de sus instalaciones, que llamamos Ventanas del MUNCYT. Son unos grandes cubos acristalados, que recuerdan al Prisma de Cristal de A Coruña en su estructura y forma. En su interior

encontramos piezas de nuestra colección, y cada cierto tiempo van rotando por cada uno de esos lugares. Actualmente, tenemos Ventanas en Valencia, Salamanca, Pamplona, Granada, Las Palmas de Gran Canaria, Sevilla y Valladolid. De esta forma, el museo se está acercando poco a poco a todos los españoles y a todas las ciudades, dando a conocer su labor y concienciando a todos de la importancia de preservar nuestro patrimonio científico y tecnológico.





PRIMERAS IMPRONTAS

## ¿Qué puedo encontrar en el MUNCYT Coruña?

Cuando vengas al museo, lo primero que verás, antes de entrar en él, es una gran plaza rodeada de hiedra y de unos árboles llamados

metrosideros. Es un bosque rodeado de cráteres y colinas de basalto negro, coronadas por una *quimera ferroviaria*.





## UNA QUIMERA EN EL JARDÍN

### **Datos técnicos:**

Nombre: quimera  
ferroviaria.

Año: 1915.

Autor/Constructor: s.c.



## Info:

¿Has visto ese vehículo que parece un camión tuneado sobre unos raíles de tren en los jardines que hay a la entrada del museo? ¿Es un camión? ¿Es un tren?

En el museo lo hemos bautizado como quimera ferroviaria, en alusión a su apariencia quimérica, mitad tren, mitad camión.

Este vehículo, en su origen, fue un camión de cadenas que fue transformado en un tractor de maniobras. Para esta adaptación se colocaron unas ruedas metálicas con pestañas, se añadieron unos topes para amortiguar los golpes y se eliminaron la dirección y el asiento. Además, se le añadió un depósito de agua para el sistema de refrigeración, lo que aumentó considerablemente el peso del vehículo y su capacidad de tracción.

## Reto

¿Qué tiene que ver un ser mitológico con nuestra invención ferroviaria?

## Sabías que...

... el nombre quimera viene de la mitología griega y hace referencia a un animal mitológico que tenía cabeza de león, vientre de cabra y cola de dragón?

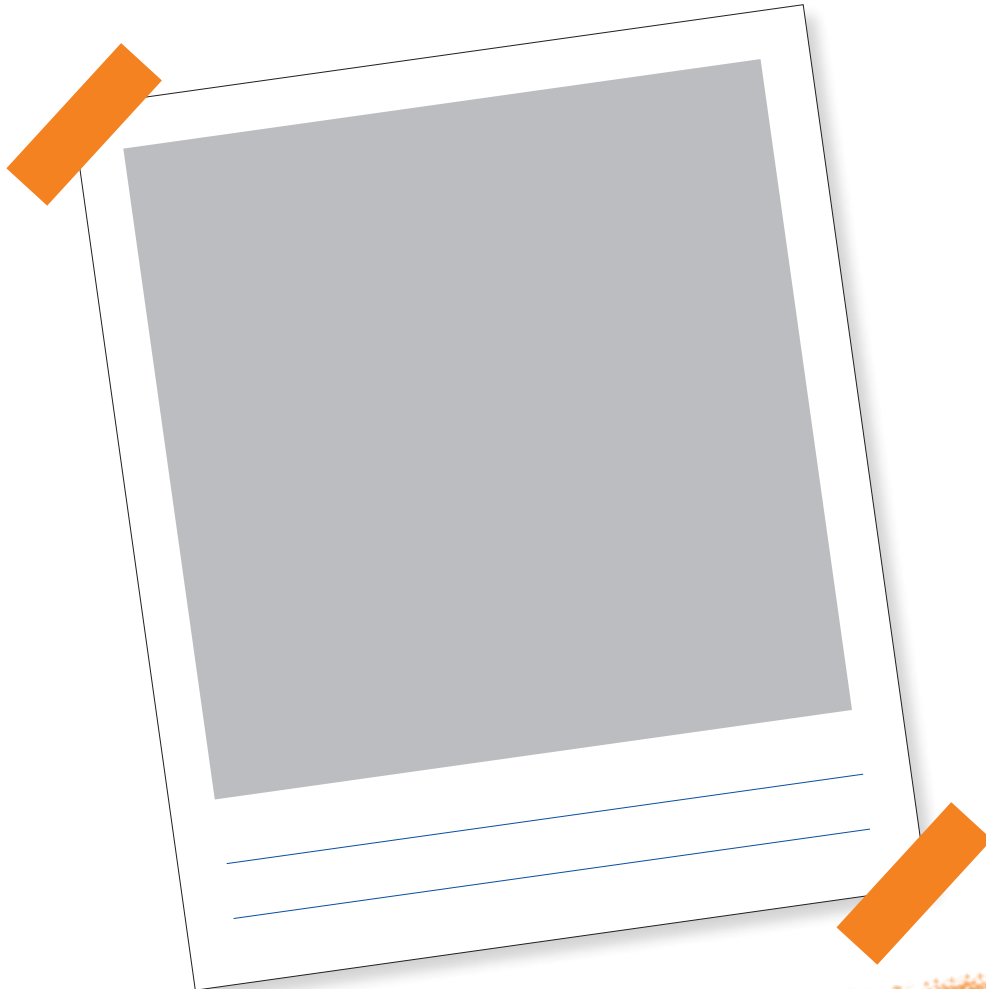


... nuestra quimera ferroviaria tiene cierto parecido con una dresina, vehículo que circulaba por las vías, al igual que el nuestro, con motor propio o propulsado por unos pedales o palancas?

Se utilizaba para transportar al personal y el material necesario para la conservación y mantenimiento de las instalaciones ferroviarias. ... fue utilizada para el movimiento de vagones en la azucarera San Isidro, situada en la Vega de Granada? El gran desarrollo de la industria azucarera en las costas andaluzas en el siglo XIX se debe al coruñés Ramón de la Sagra, pionero en la introducción de máquinas de vapor y nuevos sistemas de fabricación en las empresas azucareras.

## Una imagen vale más que mil palabras

*Hazte un selfie delante de nuestra fachada, compártelo en redes sociales y no te olvides de mencionarnos @Mucyt, #ElCubodelaCiencia. Y si quieres ¡pega aquí tu foto!*



# El árbol de la ciencia

En esta plaza encontrarás el Prisma de Cristal, sede del MUNCYT Coruña, inaugurado el 4 de mayo de 2012. Se trata de un cubo de vidrio, bajo el que se cobijan todos los tesoros que vamos a ir descubriendo de la mano de este cuaderno de campo del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de A Coruña.

Este emblemático edificio, Premio Nacional de Arquitectura Joven de la 9ª Bienal de Arquitectura Española, representa uno de los edificios modernos con algunas de las soluciones arquitectónicas más innovadoras hasta ahora construidos en nuestro país.

El Prisma de Cristal es, a simple vista, una gran estructura en forma de cubo cubierta de vidrio, de ahí su nombre. Esta gran barrera vítrea, impide ver un asombroso almacén que se esconde en su interior: dos edificios dentro de uno, cobijados bajo una gran caja de cristal.

Victoria Acebo y Ángel Alonso, los padres de este gran proyecto, plantearon esta solución, para albergar en el mismo edificio, dos instituciones completamente diferentes e independientes. Con esta idea surgió

este proyecto, que se tuvo que readaptar para su utilización como museo. Para ello diseñaron una gran estructura de hormigón, que se asemeja a la de un árbol: un árbol muy científico y tecnológico. Este gran almacén, que solo se puede observar desde dentro del edificio, nos deja descubrir un gran tronco, que está formado por dos escaleras que recorren ambos edificios y que nunca se cruzan. El proceso de readaptación a museo requirió hacer pasos entre las mismas, para poder comunicar ambos edificios. Desde este gran núcleo surgen imponentes cajas de hormigón que, como podrás ver, se despliegan en todas las direcciones desde el mismo. El exterior lo forman las salas de exposiciones, donde podrás descubrir todos los tesoros que conserva y difunde el MUNCYT Coruña. El interior está dedicado a los distintos servicios que ofrece el museo: nanoespacio, salón de actos, biblioteca, oficinas...

Y para que no te pierdas en este galimatías arquitectónico te dejamos estos planos del tesoro del MUNCYT.

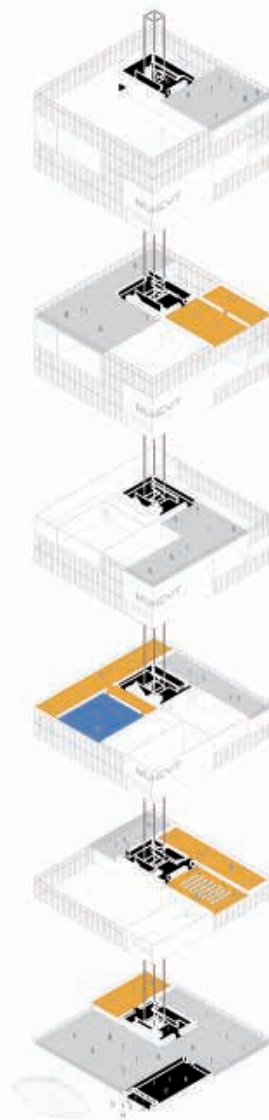
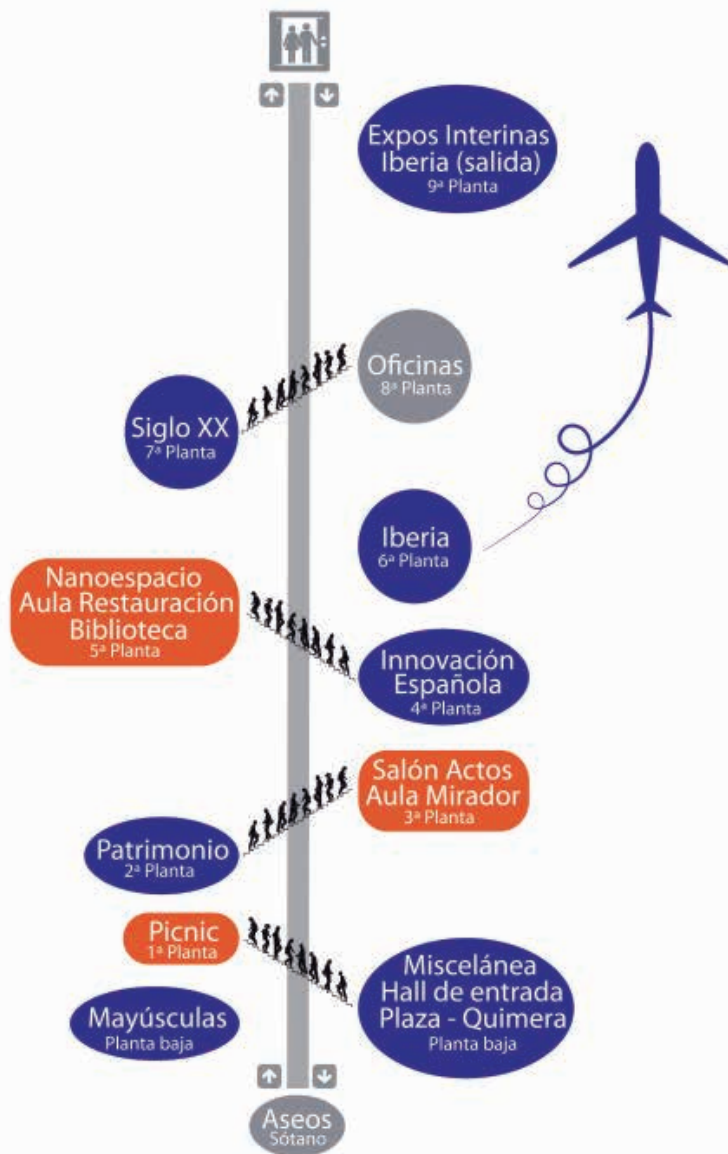
## ¿Cómo puedo guiarme por este laberinto y descubrir los tesoros contenidos en el Prisma de Cristal?

Cuando accedas a la zona del ascensor, descubrirás un ovillo de hilo azul y naranja, que forma parte del complejo proyecto de señalética que desarrollamos para orientarte por el museo.

Al tratarse de dos edificios dentro de uno, cada ovillo te guía por un camino distinto: el azul por el exterior de las cajas, recorriendo las salas expositivas, y el naranja por el interior, donde encontraremos todos los servicios del museo. En ocasiones, como viste en los planos, los hilos se entrecruzan en unos niveles intermedios que facilitan la comunicación entre los dos edificios.

Todo un laberinto... Y esta es la palabra que inspira este proyecto de señalética, llamado Ariadna, que nace con la necesidad de desafiar nuestro sentido de orientación en un auténtico laberinto de salas. Y hablando de inspiraciones, el proyecto debe su nombre al mito griego que narra la historia en la que Ariadna entregó a Teseo un ovillo de hilo para que lo guiara en la salida del laberinto del Minotauro de Creta. Por ello, nosotros hemos desplegado también un "hilo" para guiar al visitante en su recorrido por el museo.





**Y ahora que ya sabes un poco más del edificio, te vamos a proponer unos cuantos retos para empezar a abrir boca:**

### **Reto 1**

¿Serías capaz de calcular los metros cuadrados de cristal que rodean el edificio, sin contar los grandes ventanales? Para que te hagas una idea, ten en cuenta que un campo de fútbol de primera división tiene unos 10.000 metros cuadrados, y una cancha de baloncesto unos 400.

*Pista: Cada cristal mide aproximadamente dos metros de alto y 80 centímetros de ancho. Para hacer el cálculo solo hay que hacer hacer un par de multiplicaciones, ¿te atreves? Tranquilo, te vamos a ayudar. Para ello tenemos que ir contando el número de cristales que hay en el edificio, recuerda que los grandes ventanales no los contamos. Y ahora que estamos en materia ¿has visto que las cuatro caras del edificio son totalmente distintas? Observarás que hay unos grandes agujeros en el hormigón, ¿serán de adorno? ¿un mensaje oculto? Bueno, ahora que tienes el número de cristales, y otro misterio más en el que indagar, viene lo más fácil. Para calcular los metros cuadrados de cristal, necesitamos saber primero el de un cristal, dato que obtendremos multiplicando las medidas del cristal, indicadas al principio de esta pista. Ahora solo tenemos que multiplicarlo por el número de cristales que tiene el edificio.*

## Reto 2

¿Sabrías calcular la altura aproximada del edificio?

*¿Te has fijado en las grandes estructuras de hormigón que tiene el edificio? Como te decíamos antes, se asemejan a un gran árbol, con su tronco y sus ramas.  
¿Te has fijado en esos grandes voladizos de hormigón flotando? ¿Y ya puestos, ¿sabrías decirnos por qué en la Sala Mayúsculas no existe ninguna columna?*

No te precipites, en unos minutos nos adentraremos en ella. Pero antes, vamos a intentar ayudarte a que puedas saber la altura del Prisma de Cristal. Este hormigón forma grandes encofrados de 4 metros de alto. Los distinguirás por una línea horizontal muy marcada en el hormigón y, como curiosidad, debes saber que en la construcción de estos grandes edificios se utilizan unas planchas de madera y metal, a modo de molde, en las que se vierte el hormigón para ir levantando las paredes. Eso es lo que se denomina encofrado. Hay que ir haciéndolo poco a poco, por eso se ven varias líneas. Ahora ayúdate de tu visión espacial para poder calcular la altura. También te diremos otra cosa curiosa: el edificio es casi tan alto como la cola del avión cuya cabina se cobija dentro de nuestro edificio. Y si quieres que te resulte más fácil, busca un punto en el que puedas ver todo el tronco del árbol.

## Reto 3

¿Por qué las paredes parecen de madera y tienen las mismas líneas y vetas?

*Cuando encoframos hemos utilizado madera, ¿tendrá esto algo que ver?*

## Reto 4

¿Has visto que el edificio tiene un mar de nubes de colores en el techo?  
¿Te has parado a pensar para qué sirven y por qué están ahí?

*Te diremos que cumplen dos funciones muy importantes, y tienen que ver con dos de nuestros sentidos: la vista y el oído.*

## Reto 5

¿Cómo se pudo meter la cabeza de un Boeing 747, conocido como Jumbo, en un museo?

*Te invitamos a que vayas a la tercera planta y busques una V invertida, ahí comienza el misterio no resuelto.*

## Reto 6

¿Sabrías enumerar algún otro árbol famoso relacionado con la ciencia?

*Ten cuidado si te cobijas debajo de él porque te puede caer su fruto. Así fue como uno de los personajes más relevantes de la historia de la física descubrió uno de sus principios más célebres.*

**Adéntrate por las ramas del árbol, y no dejes de descubrir los tesoros tecnológicos que en ellas se esconden.**



## A los pies del árbol



Ahora que sabes un poco más del edificio, adentrémonos en sus salas. Nada más entrar en el museo te habrás preguntado, ¿qué hace una avioneta colgada en el techo del hall de entrada del museo y en dirección a mí? Si paseas por la Sala Mayúsculas descubrirás una película muy famosa, en la que su actor principal salía huyendo cuando una avioneta le hacía un picado en varias ocasiones. ¿Sabes el título de la película? Esta avioneta Midget Mustang, de finales

de los años 60 (del siglo XX), construida en aluminio, se vendía en un kit que podías montar en tu propia casa; como muchos de los coleccionables que puedes encontrar en un quiosco, ¡pero a lo grande! ¿Sabrías decir a qué se debe el éxito de esta avioneta? ¿Te has fijado en esa gran vitrina iluminada que hay debajo? ¿Nuestros donantes? ¿Quiénes son? ¿Qué donan? Acércate y descubre todo lo que podemos hacer por enriquecer las colecciones del museo.



## CABALGANDO POR EL CIELO

### **Datos técnicos:**

Nombre: avioneta Midget Mustang.

Año: finales años 60.

Autor/Constructor: Mustang Aeronautics.

## Info:

¿Cómo te sentiste al ver esa gran avioneta colgada del techo haciendo un picado en tu dirección al entrar en el MUNCYT? ¡Parece que se te va a echar encima!

Tranquilo, esta avioneta de acrobacias está bien amarrada y sus días de vuelos acrobáticos, giros y loopings han pasado a la historia. Fue diseñada por David Long tras la II Guerra Mundial y es una de las más famosas, tanto en competiciones acrobáticas como entre los constructores aficionados.

Tiene un motor de 100 CV y alcanza una velocidad de 320 km/h. Podrías volar con ella sin repostar 700 kilómetros. ¿Cómo es posible? Debido a que su peso es de apenas 275 kilogramos y que está construida en aluminio, uno de los metales más ligeros y, por eso, más utilizados en la fabricación de aeronaves.

## Sabías que...

... esta avioneta podrías construirla tú mismo en casa? Se vendía en un kit para su montaje particular por unos 22.000 dólares de los años 60 (que actualmente serían unos 175.000 dólares o 156.000 €). ¡Manos a la obra!

... la palabra mustang deriva del castellano mesteño (o caballo salvaje) y midget significa diminuto en inglés?

### Reto

¿Sabrías decir en qué famosa película el protagonista es perseguido por un avión una y otra vez?

*Seguro que en nuestro rincón-homenaje al fotograma en la Sala Mayúsculas puedes encontrar una pista.*



## TODOS PARA UNO Y UNO PARA TODOS

### Datos técnicos:

Nombre: colección de piezas e instrumentos de laboratorio del profesor D. Fermín Navarrina Gámez (1933-2013).

Año: década de los 60.

Autor/Constructor: VV.CC.

## Info:

“Nuestros donantes” es un espacio-homenaje dedicado a las personas e instituciones que colaboran activamente incrementando y enriqueciendo el patrimonio histórico español con sus donaciones altruistas.

El museo ha abierto este rincón con las piezas pertenecientes al laboratorio del profesor D. Fermín Navarrina Gámez, una de las grandes figuras de la medicina de nuestro país. Todo el material aquí expuesto fue adquirido por el profesor Navarrina, y entre ellos destaca el microscopio Leitz, modelo Ortholux con cámara automática.

## Sabías que...

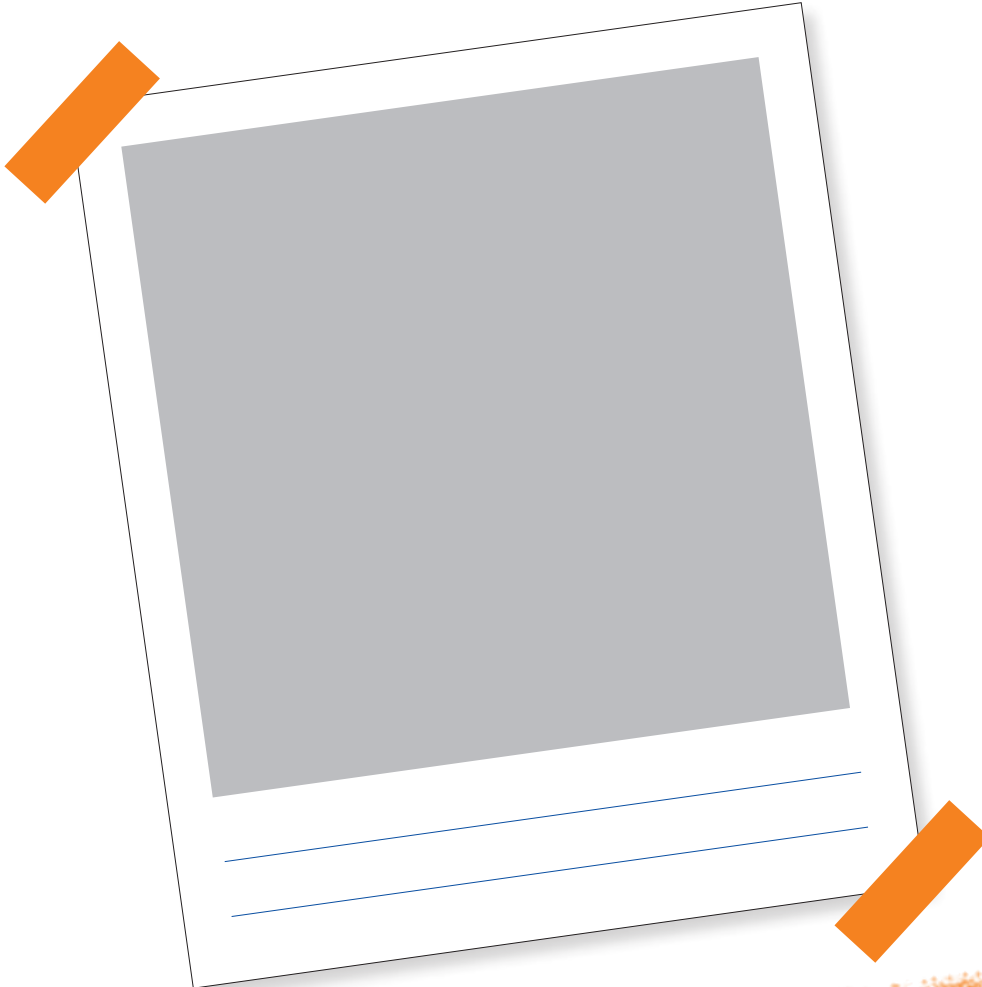
... en el siglo XIX la empresa alemana Ernst Leitz GmbH alcanzó una enorme reputación por sus diversos avances en sus modelos de microscopios?  
... en 1920, después de la muerte de su padre, Ernst Leitz II asumió el liderazgo de la compañía, siendo el punto de partida de una nueva era?  
Cuatro años más tarde lanzaría la primera cámara de fotografía de 35 mm, la famosa Leica.  
... este microscopio fue de los primeros que utilizó el enfoque modular, ya que presentaba una gran versatilidad por la compatibilidad en el empleo de numerosos accesorios?  
... en la década de los años 30, Ernst Leitz II, ayudó a muchos de sus empleados judíos a exiliarse de Alemania?

## Reto

*Ahora que ya sabes algo más de nuestros donantes, busca y descubre otras donaciones por las distintas salas del museo.*

## Una imagen vale más que mil palabras

*Hazte un selfie a lo Cary Grant en Cou la muerte en los talones, compártelo en redes sociales y no te olvides de mencionarnos @Muncyt, #ElCubodelaCiencia. Y si quieres ¡pega aquí tu foto!*



# TECNODIVERSIDAD



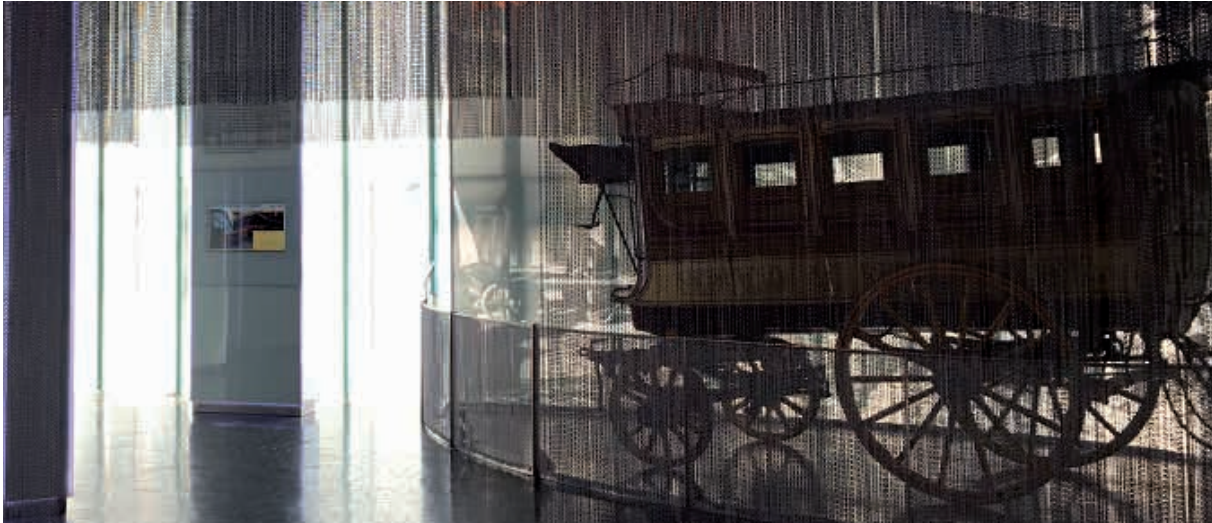
TREBEJOS,  
CACHIVACHES Y  
CHINTOFANOS

INVENTOS

EL MERCADO DE LA CIENCIA



## Cajón de sastre



Seguro que has ido en más de una ocasión con tus abuelos o con tus padres a alguna de las ferias que se celebran a menudo en muchas ciudades y pueblos. Si no es así, no te preocupes, te hemos preparado nuestra propia feria donde podrás comenzar a aventurarte por el mundo científico y tecnológico. En ella descubrirás un menú de degustación, compuesto por seis

platos, para empezar a abrir tu apetito por aprender y disfrutar de la ciencia. Este mercado es una especie de cajón de sastre llamado Sala Miscelánea. Está formado por tenderetes rodeados de unas cadenas, con una entrada y una salida. Tu sed de curiosidad guiará tus pasos por este camino, por el que irás de menos a más, así que empecemos a abrir boca:

**El Escaparate de museos** es un paso obligado al entrar en esta sala; un lugar en el que podrás encontrar instrumentos, objetos y vehículos procedentes de otros museos o centros relacionados con la ciencia y la tecnología. Este espacio es una especie de ventana que nos descubrirá una pequeña pero importante pieza de sus colecciones, para que descubras la labor que hacen nuestros compañeros de otros museos. ¡Echamos a rodar!

**¿Has oído alguna vez hablar de la Tecnodiversidad?** No te preocupes: en este espacio descubrirás a qué nos referimos y aprenderás a descubrir cómo una misma herramienta de trabajo varía en su forma y diseño en función de su uso.

**Siguiendo este recorrido**, entre cuatro columnas dispuestas formando un círculo imaginario, encontramos unos objetos muy extraños, ¿te suena alguno de ellos? ¿Alguna vez escuchaste lo que era un trebejo, un chintófono o un cachivache? Parecen instrumentos musicales, ¡pero no! Te invitamos a adivinar para qué se utilizaban cada uno de estos raros objetos.

**Vamos a detenernos en este rincón tan peculiar**, que parece un banco de trabajo. Es uno de los lugares más interactivos del museo. ¿Te has parado a pensar alguna vez qué hay dentro de un tostador, de un disco duro, o de un teléfono móvil? ¿Sabes qué es lo que le hace funcionar? Si eres una de esas personas a las que les encanta destripar pequeños electrodomésticos y máquinas, este es tu sitio: ¡bienvenido al Rincón de los chapuzas! Despliega toda tu imaginación y maña desmontado, con la ayuda de nuestro personal de divulgación, cada uno de estos objetos, e investiga hasta descubrir qué esconden y cómo funcionan.

**En todo mercado siempre hay un quiosco de prensa**, pero el nuestro es aún más especial. No encontrarás la prensa del día, sino algunas de las patentes más singulares relacionadas con algunos objetos que nos rodean en la vida cotidiana. Para fabricar cualquier cosa hay un proceso de investigación que resuelve un problema, aunque, a veces, es la propia naturaleza quien nos da la solución. Adéntrate en el mundo de las Patentes para hoy, un espacio donde descubrirás la tecnología e investigación que se esconde detrás de los objetos que utilizamos a diario.

# La capilla de la ciencia

Seguro que, mientras paseabas por nuestros puestos, has escuchado unas voces metálicas que canturrean y cuentan historias. Son como los feriantes que encuentras en cualquier feria, pero ellos chismorrear sobre la ciencia y la tecnología. Son Pepexán y Marilú, nuestros incansables compañeros robóticos, que siempre están dispuestos a contarnos algo interesante y educativo desde su privilegiada posición. ¿A quién te recuerdan ahí subidos? Estos bancos, aunque se asemejan a los



de una iglesia, están aquí para que te acomodes mientras aprendes y descubres los entresijos de la ciencia y de la tecnología.

**No te pierdas toda la magnífica colección de piezas e instrumentos relacionados con los laboratorios de física y de química.**

**¿Sabes para qué sirven cada uno de ellos?  
No dejes de preguntárselo a Pepexán y Marilú.**



## CACHIVACHES

### **Datos técnicos:**

Nombre: berbiquí de parafusa  
o taladro manual de cuerda.

Año: s.a.

Autor/Constructor: s.c.

## Info:

Este curioso objeto, muy parecido a unos utilizados por los egipcios hace 3.000 años, ha sido muy empleado a lo largo de la historia hasta tiempos muy recientes en distintos trabajos relacionados con la artesanía; sobre todo, en joyería y alfarería, y también en ebanistería. Se compone de dos palos de madera en forma de cruz, en un ángulo de 90°. Uno de los palos lleva un disco metálico (a modo de volante de inercia), junto al que se sitúa un porta herramientas en el que se coloca la broca. En el otro extremo, se enrolla un cordel que se ata a los extremos del palo horizontal. Cuando desplazamos este palo hacia arriba y hacia abajo, se produce un giro (gracias al volante) que permite que la punta pueda utilizarse como una broca para trabajar los distintos materiales.

## Reto

*Labor de investigador: te proponemos que busques en casa de tus abuelos algún cachivache, y que lo dibujes en un folio tamaño A3 describiendo en pocas palabras para qué servía. Si no encuentras nada que te llame la atención, no te preocupes, inventa tu propio objeto tecnológico y cuéntanos para qué lo utilizarías. Con todos los dibujos haremos una exposición en el museo.*

## Sabías que...

... esta herramienta es la precursora de los taladros modernos y una variación del taladro de arco o parafusa que se ha venido utilizando durante los últimos 7.000 años?

... los egipcios tenían multitud de taladros para cada una de sus labores? Algunos de ellos servían incluso para perforar piezas dentales.

... en la antigüedad, para hacer fuego se utilizaban herramientas muy similares a estas?



Un cachivache es un trasto, utensilio u objeto viejo en desuso que solemos arrinconar porque ya no sirve para nada.



## RELOJ NO MARQUES LAS HORAS

### Datos técnicos:

Nombre: colección de agujas de reloj e instrumentos de maestro relojero.

Año: 1950-70

Autor/Constructor: Antonio Palacios Garrido.

## Info:

El oficio de relojero se ha ido transmitiendo de generación en generación, combinándose incluso con el arte de la joyería. En la actualidad, este trabajo ha ido desapareciendo debido al uso de nuevos componentes y mecanismos electrónicos fácilmente sustituibles, por lo que cada vez quedan menos maestros que se dediquen a la de reparación de grandes relojes públicos, a trabajos en alta relojería y a la restauración de grandes obras de arte mecánicas. Para fabricar, limpiar, ajustar y reparar relojes, se precisan herramientas como lentes de aumento, limas, pinzas, martillos, alicates, terrajas, compases, calibres, destornilladores, tornos, engrasadores, estrapada...

Además de estas funciones, algunos relojeros se han encargado de realizar reproducciones a mano de relojes. Es el caso del maestro Antonio Palacios Garrido, famoso relojero del Rastro de Madrid, cuya viuda ha donado al MUNCYT una colección con 400 réplicas artesanales de agujas de relojes franceses, alemanes, ingleses y españoles de los siglos XV al XIX.

## Sabías que...

... la relojería es un arte que aúna mecánica, matemáticas, astronomía, imaginación, empeño, observación, destreza, tenacidad y pasión por los relojes?

... en la actualidad, los relojes atómicos son los más precisos y se emplean para determinar el patrón de segundo?

... la unidad básica del sistema internacional con la que se mide el tiempo es el segundo (del latín *sequire*, que significa seguir) y se corresponde con 9.192.631.770 ciclos de la radiación asociada a la transición hiperfina desde el estado de reposo del isótopo de cesio 133 ( $^{133}\text{Cs}$ ) a una temperatura de  $0^\circ \text{K}$ ?

## Reto

¿Cuántos instrumentos de medición del tiempo conoces además de los relojes mecánicos?



## ABRAN SUS LIBROS POR LA PÁGINA...

### Datos técnicos:

Nombre: enciclopedia mecánica.

Año: c. 1962.

Autor/Constructor: Ángela Ruiz Robles (diseño) / fabricado en el Parque de Artillería de Ferrol (A Coruña).



## Info:

Ángela Ruiz Robles, maestra de profesión, diseñó este prototipo con la intención de facilitar el aprendizaje de sus alumnos, evitar el peso innecesario de las carteras, y cambiar la educación tradicional, basada en la memorización, hacia una enseñanza interactiva y razonada.

La Enciclopedia mecánica es un formato especial de libro mecánico en el que los desarrollos de cada asignatura se expresan a lo largo de tiras de papel dispuestas en bobinas que debían resultar intercambiables.

Los alumnos podían acceder así a todas las materias de estudio a través de una misma máquina, que solo en tamaño y forma recordaba a las enciclopedias escolares de la época, pues incorporaba también abecedarios mecánicos manuales y el espacio suficiente para un pequeño dispositivo reproductor de sonido.

El objetivo de este entonces novedoso sistema era que los niños jugaran con su propio aprendizaje, que aprender dejara de ser un castigo para convertirse en algo divertido, ameno y práctico.

## Sabías que...

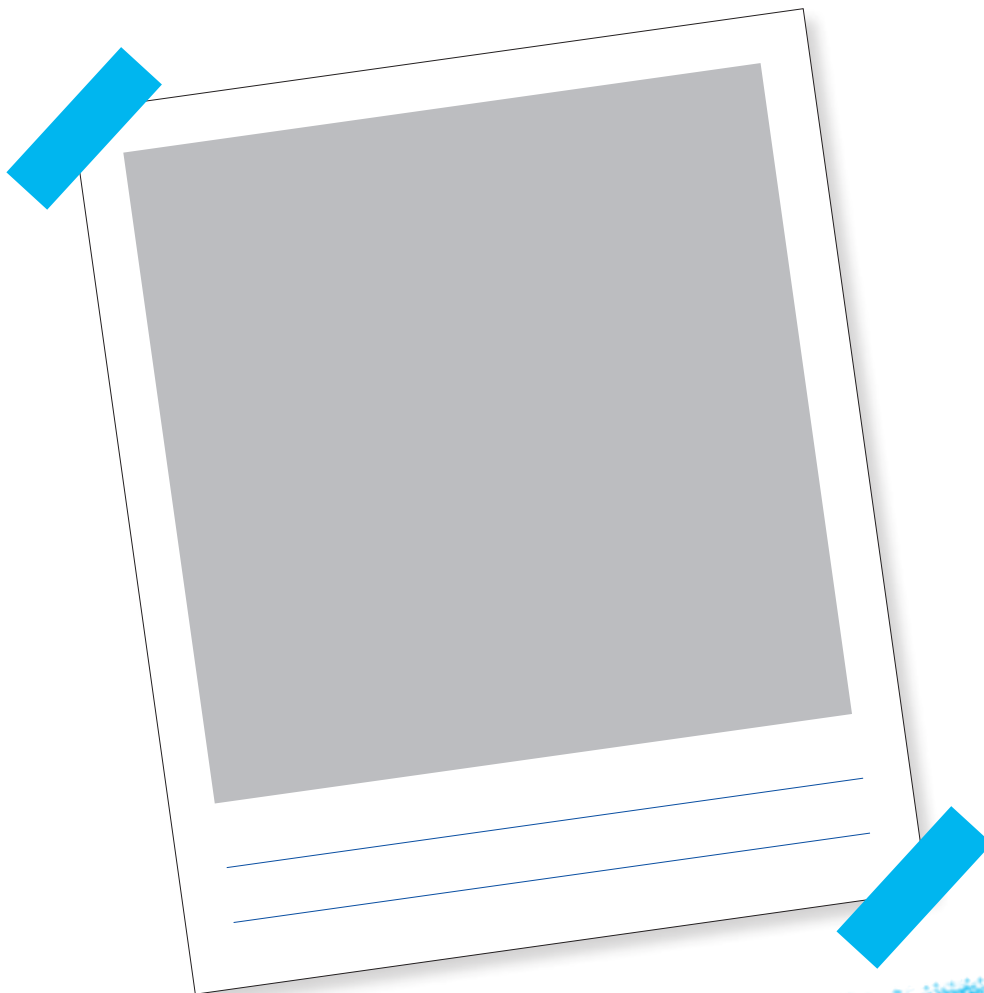
... Ángela Ruiz Robles fue una mujer adelantada a su tiempo? Su interés e inquietud por mejorar el proceso de aprendizaje en sus alumnos la llevó a desarrollar una prolífica carrera como docente, escritora, empresaria e inventora, especialmente entre 1940 y 1970, llegando a editar distintas obras y métodos educativos para la enseñanza de la ortografía, la gramática, la geografía y la taquigrafía.

### Reto

¿Crees posible que con este prototipo la profesora Ángela Ruiz Robles hubiera sido capaz de conseguir que nuestras carteras del cole no pesaran tanto con todos los libros que llevamos?

## Una imagen vale más que mil palabras

*Hazte un selfie con la pieza que más te haya gustado de esta sala, compártelo en redes sociales y no te olvides de mencionarnos @Muncyt, #ElCubodelaCiencia. Y si quieres ¡pega aquí tu foto!*







DINOSAURIOS TECNOLÓGICOS

## Aquí te sentirás minúsculo

Después de cruzar todo el mercado y entre tanta cadena, llegamos a una gran explanada en la que, al igual que en el Jurásico, te sentirás minúsculo, porque aquí residen nuestros dinosaurios tecnológicos, aunque estos ni comen carne ni pastan. Es la **Sala Mayúsculas**.

Todas estas grandes piezas forman parte de nuestra historia y son las protagonistas de la evolución de la ciencia y la tecnología. Aquí puedes comprobar cómo la tecnología ha ido evolucionando hacia la miniaturización. ¿Imaginas por qué?

**¿Qué es mejor: un ordenador gigante como el que tenemos en esta sala o el que tenemos en casa?**

En esta gran explanada a modo de isla descubrirás la importancia de los faros gracias a la linterna del Faro de la Torre de Hércules, que además podrás poner en funcionamiento. Te sorprenderá su seña de

identidad, ¿sabes cuántas hay? Descubre para qué servían y cómo es posible que la luz llegue tan lejos.

¿Has visto al fondo una gran estructura con tubos y grandes esferas metálicas? Puede que pienses que es una escultura, o un modelo atómico como el Atomium de Bélgica. Pues no: se trata del primer acelerador de partículas que se montó en nuestro país, en el año 1957. ¿Sabes para qué sirve este gran aparato?

Seguro que has visto en más de una ocasión una carrera de autos locos. Tranquilo, no es el caso. Se trata de un Locomóvil. Aunque parece una máquina de vapor, realmente es una evolución de esta y sirvió para industrializar los trabajos que se realizaban en el campo, llevando la energía donde fuera necesaria.

**¿Sabes cómo lo hacían?**



## UN RAYO DE LUZ

### **Datos técnicos:**

Nombre: linterna faro  
de la Torre de Hércules.

Año: 1857.

Autor/Constructor: s.c.

## Info:

Esta linterna formaba parte del Faro de la Torre de Hércules, donde estuvo instalada entre 1857 y 1904, año en que fue sustituida por la actual, que podemos ver en la cúspide de la torre cuando la visitamos.

Formada por una fuente de luz y un sistema de lentes, nos permite proyectar una secuencia de destellos única e irrepetible, totalmente identificable. Esto es lo que la distingue del resto de señales luminosas marítimas. Esta óptica está basada en las lentes de Fresnel, que permiten refractar los rayos de una fuente de luz interior y emitirlos a mucha distancia, gracias a la curvatura de las lentes.

La señal lumínica que emite el faro de la Torre de Hércules consiste en cuatro destellos blancos espaciados entre sí por tres segundos, seguidos de un periodo de oscuridad de 9.8 segundos.

## Sabías que...

... la Torre de Hércules es el faro en funcionamiento más antiguo del mundo? Fue construida por los romanos bajo el mandato del emperador Trajano entre la mitad del siglo I y los primeros años del siglo II de nuestra era.

... es el símbolo de la ciudad de A Coruña? Según recoge la leyenda en la Estoria de Espanna de Alfonso X el Sabio, Hércules dio en estas tierras muerte al tirano Gerión y, para conmemorar tal gesta, levantó una gran torre donde "fizo meter la cabeça de Gerion en el cimiento". Además, mandó que se levantara en el lugar una ciudad a la que llamó Crunna, por ser el nombre de su primera pobladora.

... el 27 de junio de 2009 la Torre de Hércules fue declarada Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO?

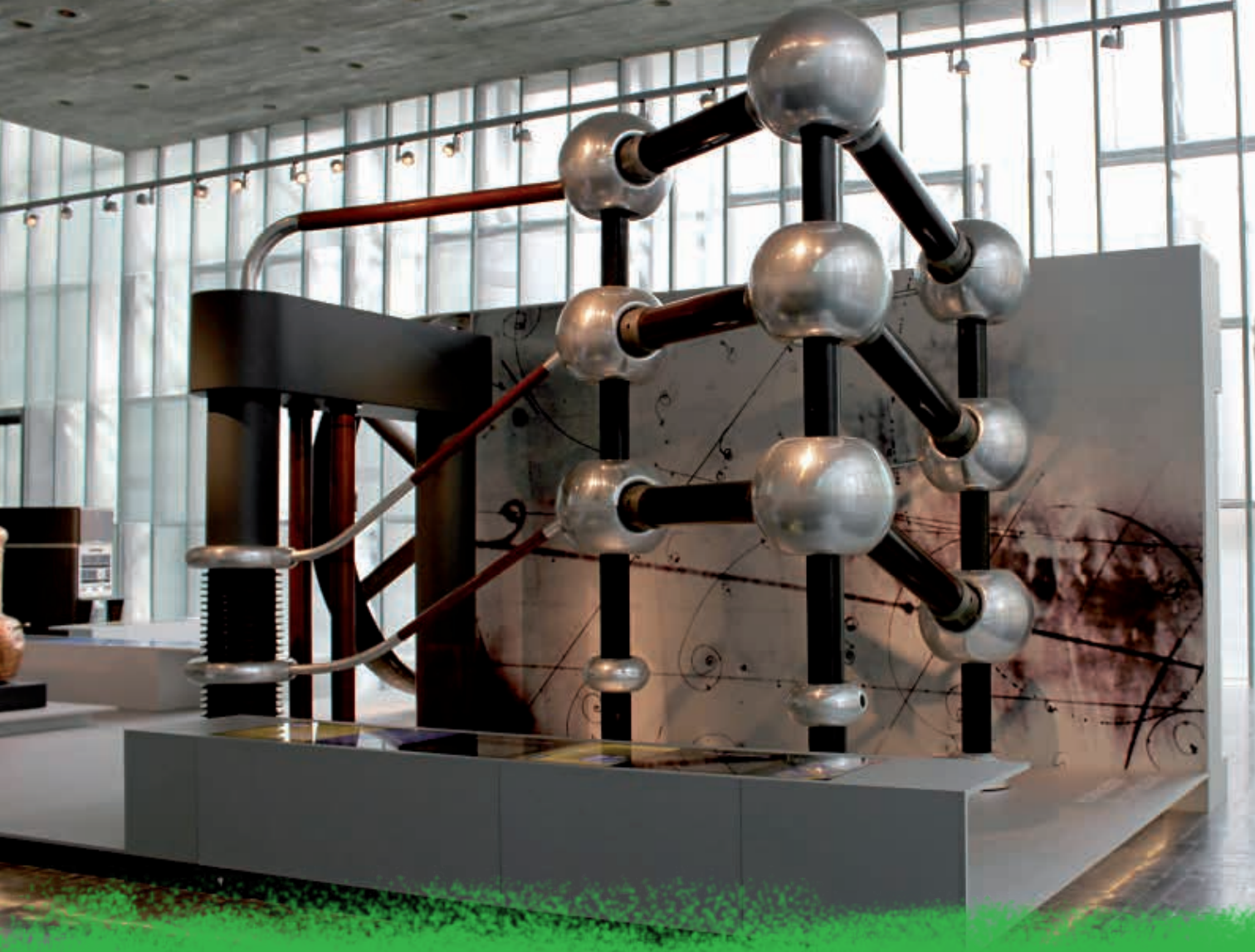
... es el tercer faro más alto de España?

## Reto

*Imagina por un momento que navegas por la costa gallega en plena tempestad, sin apenas luz, salvo los fogonazos producidos por los rayos de la tormenta, por la que te has visto sorprendido y atrapado. Te encuentras desorientado y, al fondo, en el horizonte, distingues unos destellos entre*

*las olas y a través de las cortinas de lluvia, intermitentes... pero constantes. Sí, es la luz de un faro que nos está indicando dónde estamos.*

**¿Sabrías decir por qué?**



## CHOQUES DE PARTÍCULAS

### **Datos técnicos:**

Nombre: acelerador de partículas.

Año: c. 1957.

Autor/Constructor: Junta de Energía Nuclear.



## Info:

Esta gran pieza, que recuerda vagamente al Atomium de Bruselas, está formada por un tubo de aceleración y por un generador o multiplicador en cascada de tipo Cockcroft-Walton. Este es el elemento más llamativo, que se llama así en honor de los científicos británicos John Cockcroft y Ernest Walton, quienes utilizaron un generador similar para obtener las primeras reacciones nucleares artificiales con partículas aceleradas, por cuyos trabajos recibieron el Premio Nobel de Física en 1951. Fue diseñado y construido por la Junta de Energía Nuclear hacia 1957, en Madrid. Un acelerador de partículas, en general, está compuesto por unos tubos largos con grandes imanes que permiten que algunas partículas subatómicas viajen a velocidades cercanas a la luz (300.000 kilómetros por segundo en el vacío). Cuando las partículas (por ejemplo, protones) chocan entre sí, generan nuevas partículas.

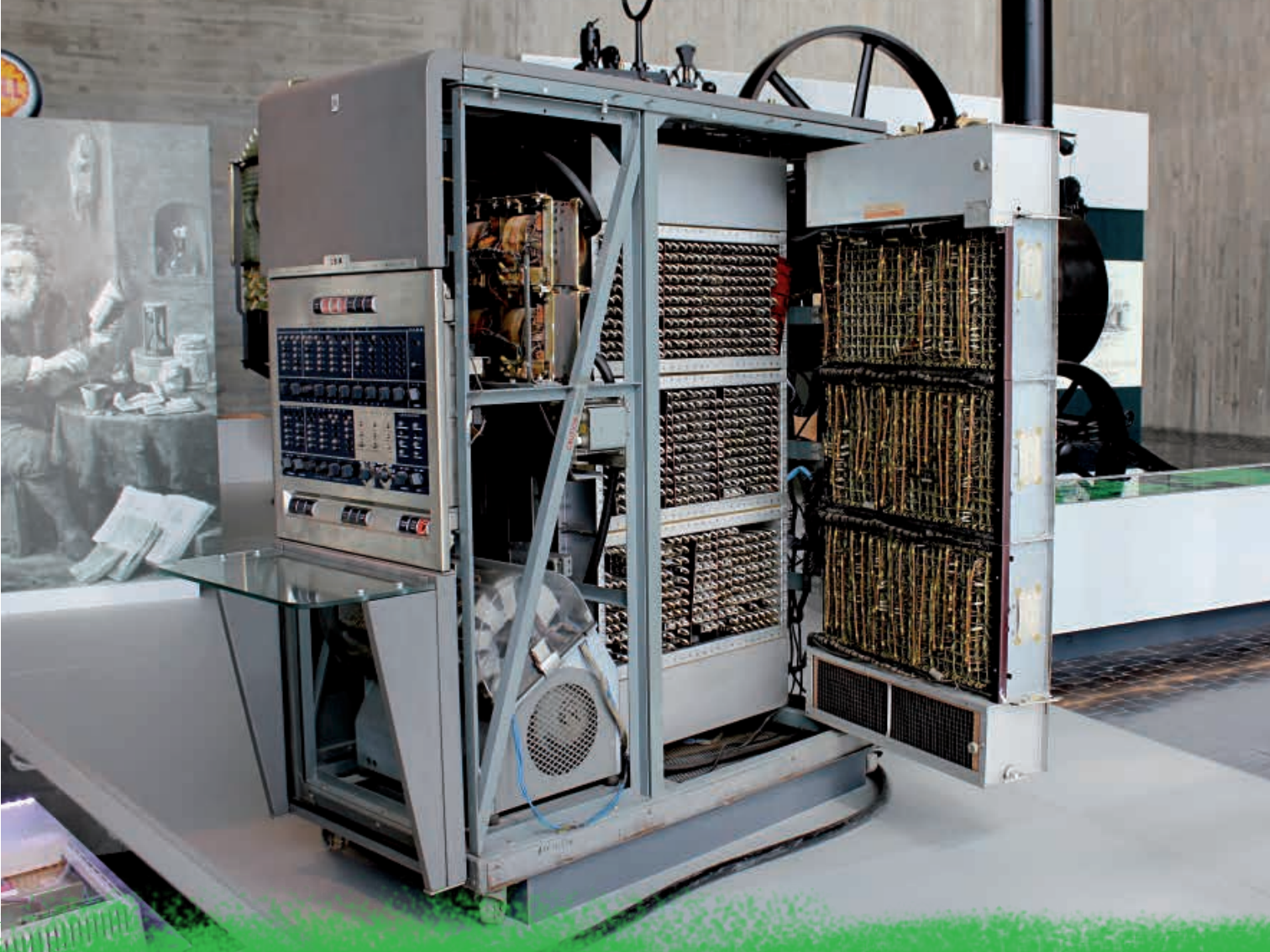
## Sabías que...

... este fue el primer acelerador de partículas que se construyó en España?  
... las piezas que se presentan son los elementos que se conservan del aparato original, que a finales de los años cincuenta ocupaba dos pisos contiguos en las dependencias de la Junta de Energía Nuclear? El blanco y el conjunto de elementos precisos para la detección de partículas y radiaciones, además de los sistemas de control y medida, se situaban en el piso inferior, donde los técnicos llevaban a cabo el experimento. La estancia con el generador de alta tensión, la columna de aceleración, los elementos para el bombardeo de partículas y el transformador que proporcionaba la corriente de entrada, debía mantenerse aislada y lejos de los operarios para evitar accidentes.  
... actualmente el LHC, *Large Hadron Collider*, situado en Suiza, es el mayor acelerador de partículas del mundo, con 27 kilómetros de longitud?

## Reto

*¿Sabías que este acelerador de partículas se construyó para su aplicación en el ámbito del desarrollo de reactores nucleares en España? Siempre se ha generado mucha controversia con respecto a la producción de electricidad mediante energía nuclear por los riesgos que conlleva y los residuos radiactivos que produce, pero es competitiva económicamente y prácticamente no genera emisiones contaminantes. ¿Sabías que todas las energías tienen sus ventajas y sus inconvenientes?*

*¿Cómo crees que deberíamos generar la electricidad que consumimos? ¿Podremos algún día usar solo energías renovables, que son las más respetuosas con el medio ambiente?*



## UN CEREBRO ELECTRÓNICO

### **Datos técnicos:**

Nombre: ordenador IBM 650 Magnetic Drum Calculator.

Año: 1959.

Autor/Constructor: IBM (International Business Machines Corporation).

## Info:

El nombre que hemos puesto a este aparato es el que apareció en los titulares de prensa en el año 1959, cuando llegó a nuestro país. Este ordenador, un fósil de la informática, representa el paso intermedio entre los ordenadores electromecánicos con tarjeta perforada y los actuales, que se basan en transistores. El éxito de esta máquina está en su total compatibilidad con los sistemas anteriores, además de su capacidad para realizar mayor número de operaciones diferentes y a mayor velocidad. Su funcionamiento se llevaba a cabo por medio de un total de 2.400 lámparas de vacío. Formaban así una memoria que el ordenador utilizaba mientras procesaba las operaciones matemáticas y que, al apagarse el equipo, se vaciaba.

## Reto

¿Sabes cuántos SEAT 600 podrías comprar por el precio que costaba este ordenador en el año 1959?

## Sabías que...

... se trata de la primera computadora electrónica que llegó a España y uno de los hitos en la historia de la computación?  
... fue el primer ordenador fabricado a gran escala y uno de los primeros modelos de la empresa IBM?  
... a pesar de su gran tamaño (es 150 veces más grande que un ordenador actual y pesa mil veces más) su capacidad de almacenamiento tan solo es de 1 Kb? Los ordenadores actuales llegan a tener una

capacidad de mil millones de Kb. ¿Te imaginas la cantidad de ordenadores que harían falta en la época para tener tanta capacidad y el espacio que ocuparían?



Equivalencia de  
1 TB = 10<sup>9</sup> Kb

... fue muy popular en las universidades, ya que tenían un descuento del 60% en su compra? Toda una generación de estudiantes aprendió programación en ellos.



## ECHANDO HUMO

### **Datos técnicos:**

Nombre: Locomóvil de la azucarera San Isidro.

Año: 1890.

Autor/Constructor:

Clayton & Shuttleworth.

## Info:

¿No te recuerda esta máquina a aquellas locomotoras de vapor que recorrían las praderas del viejo oeste en las películas de indios y vaqueros? Podríamos afirmar que son casi lo mismo, aunque las locomotoras circulaban sobre raíles y su uso estaba destinado al transporte de personas, ganado o mercancías, mientras que este ingenio, llamado Locomóvil, permitía llevar la energía del vapor a la maquinaria agrícola. ¿Cómo? Estas máquinas eran tiradas por caballerías gracias al acople de chasis con ruedas. Esto supuso una revolución industrial y tecnológica, ya que permitió situar centros de producción donde fuera necesario, cerca de los lugares de origen de las materias primas o de los lugares de venta. Para ello, estas máquinas disponían de grandes volantes de inercia conectados al motor de vapor por poleas. Este movimiento se trasladaba a la maquinaria mediante el uso de correas de transmisión, lo que facilitaba labores agrícolas, como el movimiento de cosechadoras, limpiadoras y empaquetadoras, e incluso permitía arar la tierra.

## Sabías que...

... el locomóvil es el antecesor de nuestros actuales tractores? De hecho, su nombre en inglés, *traction engine*, deriva del latín *tractus* que significa arrastrar o remolcar.

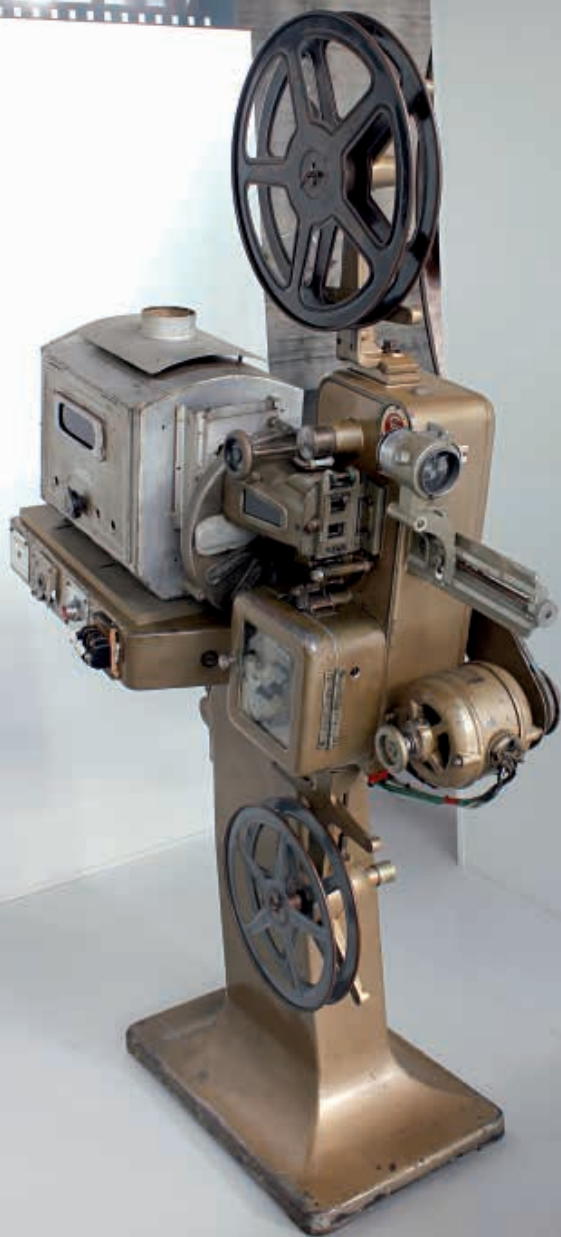
... debido a su alto coste, solo era rentable para grandes superficies o para su explotación mediante alquiler, llevándolo de un lugar a otro?

... su larga chimenea servía para alejar el humo producido en el interior de la máquina y evitar que se quemara la cosecha debido a las pavesas?

... ya en el siglo XVIII los primeros vehículos a motor circulaban en algunas ciudades gracias a motores propulsados a vapor?

### Reto

¿Cómo es posible que con esta gran máquina fuéramos capaces de mover otra maquinaria?



## SIEMPRE NOS QUEDARÁ PARÍS

### **Datos técnicos:**

Nombre: proyector  
Supersond Clipper I.

Año: años 60.

Autor/Constructor:  
Hugo Texido & Trinchan.

## Info:

Esta máquina es la última que proyectó películas en el antiguo cine París, que estaba situado en la calle Real de A Coruña. El Salón Villa de París había abierto sus puertas el 18 de junio de 1908 para convertirse en la primera sala estable de exhibición cinematográfica de Galicia.

El primer cinematógrafo llegó a Galicia en abril de 1897. La primera persona que hizo una película fue José Sellier, fotógrafo que vivía en Coruña y que tenía relación con los hermanos Lumière.

Una película estaba compuesta por varios rollos de celuloide. Cada segundo de película estaba formado por 24 fotogramas. Imagina cuántos metros puede llegar a tener una película como Harry Potter y la piedra filosofal que dura 152 minutos... ¡Casi cuatro kilómetros de cinta!

Para poder proyectar una película, cada copia estaba dividida en varios rollos de celuloide. Se disponía de dos cinematógrafos en la cabina de proyección del cine. El primero cargaba uno de los rollos del film y, antes de finalizar, el proyccionista tenía preparado el rollo siguiente en el otro, que sincronizaba con el siguiente rollo para evitar que la película se interrumpiera. Esa es una de las razones por las que en las películas antiguas encontrarás a veces símbolos como X o O en una esquina superior, que avisaban del cambio al operador.

## Sabías que...

... antes de cerrar, el cine París era la sala en funcionamiento más antigua de Europa?

... era muy famosa su fila de asientos laterales que obligaba a ver la película mientras se estaba sentado a 90° con respecto a la pantalla (posición de escorzo) lo que generaba dolores de cuello?

... la última proyección en el cine París fue la película La Guarida (The Haunting), protagonizada por Liam Neeson y Catherine Zeta Jones, a la que asistieron 50 personas?

... el Salón Villa de París era una tienda de ropa de moda a finales del siglo XIX, antes de ser convertida en cine? Finalmente, volvió a sus orígenes, tras su cierre a finales del siglo XX. Quizás vuelva a ser un cine a finales del XXI...

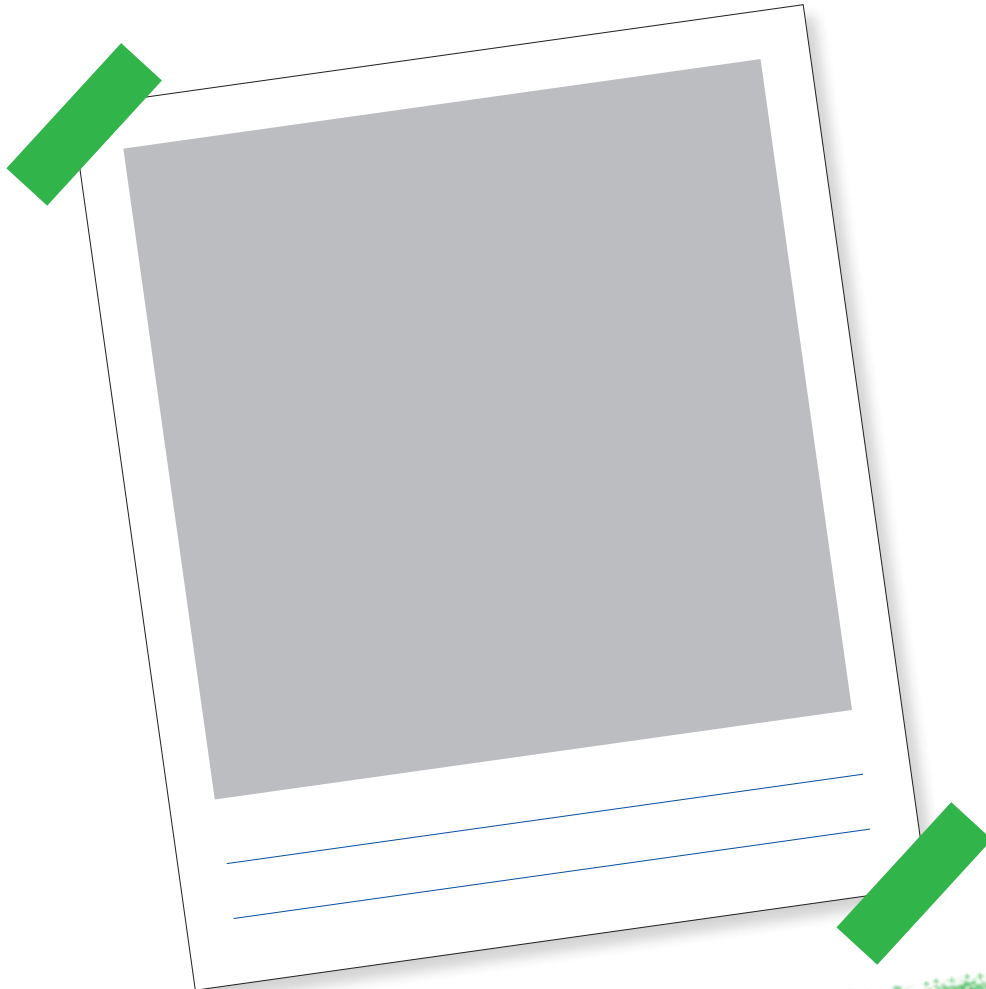
... la primera película gallega fue el Entierro del General Sánchez Bregua, obra de José Seller, realizada en junio de 1897?

### Reto

¿Sabes quién inventó el cinematógrafo y cuál fue la primera película que se proyectó?

## Una imagen vale más que mil palabras

*Hazte un selfie con la pieza que más te haya gustado de esta sala, compártelo en redes sociales y no te olvides de mencionarnos @Muncyt, #ElCubodelaCiencia. Y si quieres ¡pega aquí tu foto!*









LA CÁMARA DEL TESORO

## Objetos de culto científico

Los mayores tesoros en nuestro museo no son tan grandes como los de la anterior sala. Como oro en paño y con un riguroso control de temperatura, humedad y luz, vas a encontrar todas las piezas que forman parte de la **Sala Patrimonio**.

Este espacio de veneración puede que te recuerde el interior de una iglesia o catedral, donde las imágenes de culto están en altares, con una luz cenital que las dignifica e inmortaliza, de tal modo que se convierten en auténticos objetos de culto científico. Aquí, en este rincón del museo, te presentamos algunas de las piezas más importantes de la colección y de la historia de la ciencia y la tecnología. Es un espacio dedicado a la admiración y busca conseguir el respeto hacia ellas, con su respectivo altar. Algunas son únicas e irrepetibles, con siglos de historia en cada uno de sus tornillos y engranajes. Podrás encontrar piezas que datan desde la antigüedad hasta

el siglo XIX, siendo las más representativas por su belleza y cuidado las realizadas en los siglos XVI, XVII y XVIII, que corresponden a una de las épocas de mayor desarrollo intelectual de la humanidad, y que nos llevaron a una evolución importante en la ciencia y la tecnología.

**En este rincón podrás descubrir cómo funcionaban algunos de estos objetos gracias a las animaciones que hemos preparado y que te servirán de ayuda para entender su complejidad.**



## ¿QUÉ DÍA ES? MIRA AL CIELO

### Datos técnicos:

Nombre: disco astrológico.

Año: 1561.

Autor/Constructor: George Hartman.

## Info:

En la Edad Media, los discos astrológicos se usaban tanto en astronomía como en astrología, aunque el uso del astrolabio estaba mucho más extendido.

Este disco permitía conocer el astro gobernante en cada hora del día, para poder elegir el momento más adecuado para cada actividad, de acuerdo con tradiciones astrológicas. Para ello, era preciso conocer la latitud del lugar, así como la hora de salida y puesta del Sol, además de realizar cálculos para poder saber la duración diaria de las horas desiguales, operaciones que este instrumento simplificaba.

Este disco indicaba qué astro representaba cada hora planetaria del día, en función de la distancia a la que se encuentra de la Tierra. El astro asociado a la primera hora planetaria da nombre al día, explicando así el orden de los días de la semana.

Así, el primer día de la semana se llama lunes porque estaba asociado a la Luna (en inglés, *monday*, lunes, procede también de *Moon*, Luna).

Estas asociaciones carecen de valor astronómico real.

## Sabías que...

... Georg Hartman inventó los relojes dípticos y construyó astrolabios, esferas armilares, cuadrantes y relojes solares, como la Copa de Ahaz que se conserva en el MUNCY?

... Hartman fue pionero de la impresión de láminas astronómicas en papel, como la de esta pieza?

... en la Edad Media se extendió el uso de los discos astrológicos para vaticinar el éxito de negocios o empresas? Según aseguraban, conocer el astro gobernante cada hora del día permitía escoger el momento adecuado para cada actividad. En la actualidad, siguen teniendo vigencia en determinados grupos de población, aunque no tiene validez científica.

### Reto

*El origen de los nombres de la semana proviene de la observación del cielo celeste. En la antigüedad comprobaron que los astros visibles no cambiaban de posición unos de otros, pero descubrieron siete cuerpos celestes que sí lo hacían. Teniendo en cuenta que uno de ellos es la Luna,*

**¿sabrías decir cuáles son los otros seis?**



## AGÜITA FRESCA

### **Datos técnicos:**

Nombre: fuente de Herón.

Año: 1770.

Autor/Constructor: s.c.

## Info:

Herón de Alejandría estudió la presión del aire y la del vapor. Además, construyó máquinas que impulsaban chorros de agua y definió las bases del primer motor de vapor. Uno de estos innovadores inventos fue un surtidor que funcionaba "a presión" y que recibió el nombre de fuente de Herón. A lo largo del tiempo, se han utilizado distintas versiones de la fuente de Herón en clase de física para realizar demostraciones de algunos principios de hidráulica y neumática.

## Sabías que...

... esta fuente se puede encontrar en los patios y jardines de La Alhambra, ya que fue recuperada por los musulmanes, siendo también utilizada en los jardines de mansiones y palacios reales de la Europa del Renacimiento?

### Reto

¿Cómo podemos conseguir que la altura del chorro de agua que brota de la fuente pueda ascender a mayor o menor altura?



... --- ... (SOS)

### **Datos técnicos:**

Nombre: telégrafo impresor de Hughes.

Año: 1860-1890.

Autor/Constructor: Froment & Doignon.



## Info:

David Edward Hughes, físico y profesor de música británico que residió en Estados Unidos, llevó a cabo diversos inventos entre los que destaca el primer sistema para impresión de mensajes telegráficos, patentado en 1855 y denominado telégrafo impresor de Hughes. Funcionaba mediante un mecanismo de relojería impulsado por pesas. Se componía de un teclado en el que se pulsaban las letras a escribir (en el emisor) y de un mecanismo de impresión (en el receptor), por lo que puede considerarse el precursor de la máquina de escribir y de los teclados de ordenador.

## Sabías que...

... el telégrafo de Hughes superaba al telégrafo Morse en velocidad, puesto que permitía transmitir hasta 60 palabras por minuto, frente a las 25 del sistema Morse? Utilizaba un sistema que imprimía directamente los caracteres, sin necesidad de decodificación posterior. Sin embargo, el manejo de este telégrafo era muy complicado, ya que, por la disposición de los caracteres en el teclado, era necesario un entrenamiento previo del operador. ... al no poder comercializar su telégrafo en Estados Unidos (donde la patente era propiedad de Samuel Morse), Hughes intentó introducir en 1857 su invento en Inglaterra, pero sin éxito? Otros países europeos lo acogieron y finalmente fue distribuido en todo el mundo. La empresa alemana Siemens Halske fabricó sus equipos basándose en este telégrafo.

## Reto

¿Por qué en el código Morse hay algunas letras que son representadas por menos símbolos, como la e: · , la t: - , y la i: · · ?



## ESPEJITO, ESPEJITO...

### **Datos técnicos:**

Nombre: espejo ustorio.

Año: 1750-1755.

Autor/Constructor: s.c.

## Info:

El espejo ustorio refleja en un punto, llamado foco, los rayos que llegan paralelos a su eje. Con el triunfo de la física experimental en el siglo XVIII, se llevaron a cabo numerosos experimentos relacionados con la medida y con el comportamiento de los cuerpos frente al calor. En muchos de ellos, el espejo ustorio era utilizado como fuente de calor para elevar la temperatura de un cuerpo situado en su foco y estudiar así sus propiedades. El proceso inverso, es decir, la disposición de un cuerpo a elevada temperatura en el foco de la parábola, permitía que el calor desprendido por el cuerpo se transmitiera a cierta distancia. Este espejo de la colección del MUNCYT es de bronce pulido. Un análisis metalográfico (estudio microscópico de las características estructurales de los materiales) muestra la siguiente proporción de metales en su composición: 63% de cobre y 23% de estaño. El restante 14% es arsénico y níquel.

## Sabías que...

... la palabra ustorio procede del latín y su significado es "el que quema"?  
... cuenta la leyenda que Arquímedes, siendo consciente de que los romanos se disponían a atacar la ciudad de Siracusa, consiguió incendiar los barcos enemigos gracias a un gran espejo ustorio, concentrando los rayos del sol en las velas de las naves del general Marcelo, defendiendo así la ciudad del asedio romano? La veracidad de esta leyenda no ha podido ser probada, puesto que se han efectuado diversos experimentos con resultados no del todo concluyentes.

### Reto

¿Conoces algún otro sistema similar al espejo ustorio que se utilice en un emblemático edificio coruñés? ¿Qué les diferencia?



## NO ME LADRES LAS HORAS

### **Datos técnicos:**

Nombre: reloj autómeta.

Año: 1590-1610.

Autor/Constructor: George Hartman.

## Info:

Los relojes autómatas como este alcanzaron gran importancia durante los siglos XVI y XVII, y en su mayoría fueron fabricados en Augsburgo (Alemania). Con ellos se intentaba entender la naturaleza y construir modelos mecánicos que la imitaran, como una forma de controlarla. Solían tener el mecanismo en la base inferior, fuera del cuerpo de la figura, a la que se daba movimiento por medio de transmisiones y piñones.

En este reloj se pueden distinguir dos partes: una decorativa, el can que mueve los ojos; y la parte de relojería propiamente dicha, constituida por dos esferas. Una de ellas indica las horas y los minutos, y la otra los días del mes y las fases de la luna (representada por una esfera de marfil). Esta segunda esfera no es habitual en este tipo de relojes, aunque en aquella época ya existían relojes astronómicos de mucha complejidad, que generalmente eran encargos especiales.

## Sabías que...

... la sonería de este reloj tiene la particularidad de ser a la demanda? Este complemento consiste en que, en cualquier momento, al tirar del hilo, el reloj da las horas sobre una campana.

### Reto

*En los relojes de las fachadas de algunas catedrales y edificios antiguos, en vez de tener el número cuatro romano escrito de la forma habitual (IV), aparece como IIII... ¡Misterio!*

*¿Se ha equivocado el relojero? ¿Se han copiado unos de otros? ¡Descubre el por qué!*



## ELECTRIFICANDO EL SONIDO

### **Datos técnicos:**

Nombre: sintetizador de sonido Helmholtz.

Año: 1865-1890.

Autor/Constructor: Koning K. R.

## Info:

Hermann von Helmholtz, médico y físico alemán, ideó este instrumento, que permite generar sonidos de distintas frecuencias y sumarlos, para comprobar así las teorías sobre la percepción de los sonidos y su naturaleza. Este aparato está considerado por muchos como el primer sintetizador electrónico. Consta de nueve electrodiapasones (diapasones provistos cada uno de un electroimán), un resonador cilíndrico (que amplifica los sonidos) y un obturador (que regula la intensidad con que se escucha la frecuencia).

Mediante un teclado se pueden seleccionar las frecuencias que forman parte del sonido producido por el sintetizador.

## Sabías que...

... Hermann von Helmholtz comparó la boca humana con un resonador variable? Según la vocal que quisiéramos pronunciar, esta amplificaba o amortiguaba determinadas frecuencias emitidas por las cuerdas vocales, comprobando sus teorías sobre el timbre de las vocales.

... este sintetizador está construido por el famoso constructor de instrumentos científicos Karl Rudolph Koenig? Este fabricante destacó por la precisión y el acabado de sus aparatos, que probaba personalmente antes de su entrega, reportándole galardones y distinciones como dos medallas de oro en la Exposición Internacional de Londres de 1862 y en la Exposición del Centenario en Philadelphia en 1876.

### Reto

¿Quién escucharía antes una nota musical de este sintetizador: una persona que estuviera presente en un auditorio u otra que estuviera escuchándolo por la radio en Barcelona?



## EN BUSCA DEL NORTE

### **Datos técnicos:**

Nombre: sextante.

Año: 1806.

Autor/Constructor: Fulgencio Rodríguez.



## Info:

Inventado por John Campbell en el siglo XVIII, el sextante se convirtió en uno de los instrumentos más importantes diseñados para la orientación en el mar. Es el resultado de la evolución de varios instrumentos que permitían calcular la posición de los barcos, como el octante, que era el más utilizado hasta entonces.

El sextante permitía medir ángulos y se utilizaba para calcular las alturas de los astros sobre el horizonte visible, lo que proporcionaba una gran precisión.

## Sabías que...

... todos los oficiales de la marina saben utilizarlo?

... su nombre proviene de la escala del instrumento que abarca un ángulo de 60 grados (un sexto de un círculo completo)?

### Reto

*Si te perdieras de noche en alta mar navegando con tu barco,*

*¿serías capaz de orientarte y seguir tu rumbo de navegación?*



## ¿QUÉ HAGO CON TANTA PRESIÓN?

### **Datos técnicos:**

Nombre: prensa para compresibilidad de líquidos.

Año: 1770-1790.

Autor/Constructor: s.c.

## Info:

En el siglo XVII, la impenetrabilidad era un fenómeno probado para los sólidos, pero objeto de discusión para los gases y los líquidos. Por este motivo, el experimento realizado en la *Accademia del Cimento*, utilizando una prensa semejante a esta, fue de suma importancia.

La cuestión de la incompresibilidad de los líquidos siguió sin resolverse hasta que, en 1762, John Canton, miembro de la Royal Society, demostró y midió la compresibilidad de algunos líquidos. El estudio de esta cuestión continuó durante el siglo XIX de mano de científicos como Hans Christian Oersted, quien inventó un piezómetro para medir la compresibilidad de los líquidos y de los sólidos.

## Sabías que...

... este tipo de prensas se utilizaban en el siglo XVIII para realizar experimentos donde se ejercía presión sobre una pequeña esfera hueca de metal que se llenaba de agua u otro líquido? Se observó que, al aumentar la presión sobre la esfera, empezaban a surgir pequeñas gotas de líquido en el exterior del metal debido a su porosidad, según se refiere en los manuales de física del siglo XIX. También se demostró la escasa compresibilidad de los líquidos.

## Reto

¿Por qué los esquiadores no se hunden en la nieve?

¿Por qué es fácil introducir la punta de un alfiler en un corcho pero no es tan fácil introducir su cabeza?



## ¿CHOVE OU NON CHOVE?

### **Datos técnicos:**

Nombre: barómetro de sifón.

Año: 1790.

Autor/Constructor: Antonius Mossi.

## Info:

Esto es un barómetro de cisterna. Consiste en un tubo de vidrio al vacío dispuesto verticalmente y cerrado por su extremo superior. El otro extremo, al hacer un codo, se ensancha formando un depósito que contiene mercurio. La atmósfera presiona sobre el mercurio de la cisterna, y este asciende por el tubo. La altura de la columna de mercurio será mayor o menor según sea la presión atmosférica, medida en milímetros de mercurio.

El barómetro expuesto fue fabricado en 1760 por Antonius Mossi, uno de los más prestigiosos constructores de instrumentos de meteorología de finales del siglo XVIII, quien recibió encargos del mismísimo Antoine Lavoisier (descubridor de la composición del aire y padre de la química moderna), y perteneció al Instituto San Isidro de Madrid. Probablemente, fue utilizado para realizar demostraciones en clase.

## Sabías que...

... el barómetro fue inventado por Evangelista Torricelli a mediados del siglo XVII?

... un barómetro nos permite medir la presión atmosférica, parámetro imprescindible para predecir la evolución del tiempo meteorológico? Cuando la presión baja, se avecina una borrasca (mal tiempo) y cuando sube, se acerca un anticiclón (buen tiempo).

### Reto

*El barómetro nos puede ayudar a saber si lloverá o no.*

*¿Sabías que con su ayuda también podemos medir la altura de un edificio?  
¿Cómo lo harías?*



## NO ME DEJES SIN AIRE

### **Datos técnicos:**

Nombre: máquina neumática.

Año: 1770.

Autor/Constructor: Talleres Rostriaga.

## Info:

Las máquinas neumáticas son uno de los muchos instrumentos que podemos encontrar en cualquier gabinete de física del siglo XVIII. Con este dispositivo se podía hacer el vacío y, con ello, enrarecer el aire o los gases contenidos en la campana de vidrio, para poder efectuar numerosos experimentos físicos y observar los efectos de la ausencia de aire en reacciones químicas o en los seres vivos. Este tipo de máquinas fueron clave en el estudio de las leyes relacionadas con los gases.

Construida en madera y latón, metal muy utilizado en los instrumentos de calidad de la época, esta máquina corresponde al modelo inglés. Para ponerla en funcionamiento necesitaríamos una manivela de hierro, que iría en el centro de la estructura de madera y que accionaría una bomba que nos permitía crear el vacío en la campana de vidrio. La manivela no ha sobrevivido, pero la campana que observamos aquí es la original.

## Sabías que...

... no solo se utilizaban para la experimentación, sino que, con frecuencia, también se realizaban demostraciones públicas que dejaban asombrados a los espectadores?

... el vacío absoluto no existe, ni siquiera en el espacio exterior?

... la familia Rostriga es uno de los escasos constructores de aparatos científicos que podemos encontrar en el siglo XVIII en nuestro país? Sus piezas no tienen nada que envidiar a las del resto de países de Europa de la época; como las de Reino Unido, el país con mejor reputación en su tiempo en la construcción de estos instrumentos.

### Reto

¿Qué ocurriría si introdujéramos en un tubo en el que hubiésemos hecho el vacío una pluma y una bola de acero y los dejáramos caer simultáneamente?



## Y SE HIZO LA LUZ

### **Datos técnicos:**

Nombre: lámpara de hidrógeno.

Año: 1840-1850.

Autor/Constructor: s.c.



## Info:

Johann Wolfgang Döbereiner, profesor alemán de química, estudió los gases utilizados para el alumbrado público y descubrió la luz instantánea. Observó que el platino poseía la propiedad de favorecer la combinación entre el hidrógeno y el oxígeno, pudiendo incluso provocar la inflamación de una corriente de hidrógeno. Este descubrimiento permitió utilizar un gas que no producía humos y evitaba malos olores y posibles intoxicaciones. Como la reacción mediante la cual se producía el hidrógeno era a voluntad, no era necesario su almacenamiento o transporte hasta su lugar de uso. A pesar de estas ventajas, su utilización es muy peligrosa.

## Sabías que...

... al no haber patentado la lámpara de hidrógeno, Döbereiner no percibió grandes beneficios de su invento, una circunstancia a la que aludía afirmando: "amo a la ciencia más que al dinero"?

... las lámparas que inventó Döbereiner mediante este sistema se hicieron muy populares en la época, llegando a utilizarse del orden de 20.000 en Francia y Alemania en 1828?

### Reto

*Siendo el hidrógeno uno de los elementos más abundantes y menos contaminantes de la Tierra...*

*¿qué usos le darías?*



## REMOVIDO Y NO AGITADO, POR FAVOR

### Datos técnicos:

Nombre: biberones romanos (*guttus tintinnabula*).

Año: época romana.

Autor/Constructor: s.c.

## Info:

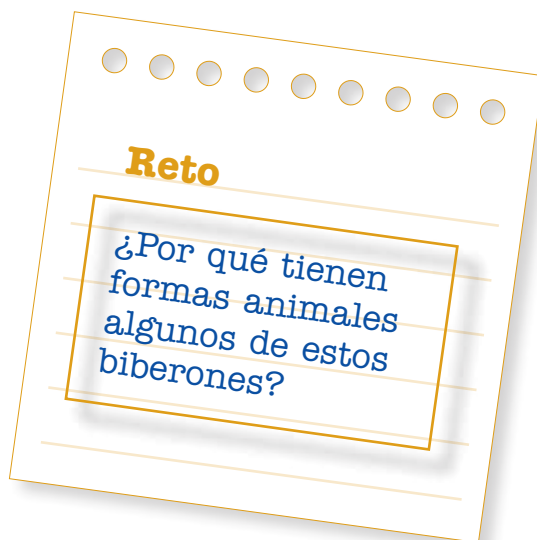
En la época romana, cuando la leche materna no era suficiente y la familia no tenía recursos para contratar una *nutrix* (ama de cría), se alimentaba a los bebés a través de estos recipientes de cerámica denominados *guttus tintinnabula*, que etimológicamente significa "vaso donde el líquido fluye gota a gota" (*guttus*) y "ruido tintineante" (*tintinnabula*). También se usaban estos biberones para alimentar a algunos bebés destetados antes de tiempo, y que eran alimentados a partir de los 40 días con papillas de cereales o pan mojado en leche de vaca o en agua.

La salida de la boquilla era de diámetro muy pequeño para favorecer la toma (*guttus*) y el cuerpo de la vasija contenía unos objetos de pequeñas dimensiones y de diferente naturaleza que, al sacudir el recipiente, producían un ruido tintineante para entretener al bebé (*tintinnabula*). La *guttus* tenía a menudo forma de animal para aumentar el atractivo para el niño. Pueden considerarse, por lo tanto, los primeros juguetes de los bebés romanos.

## Sabías que...

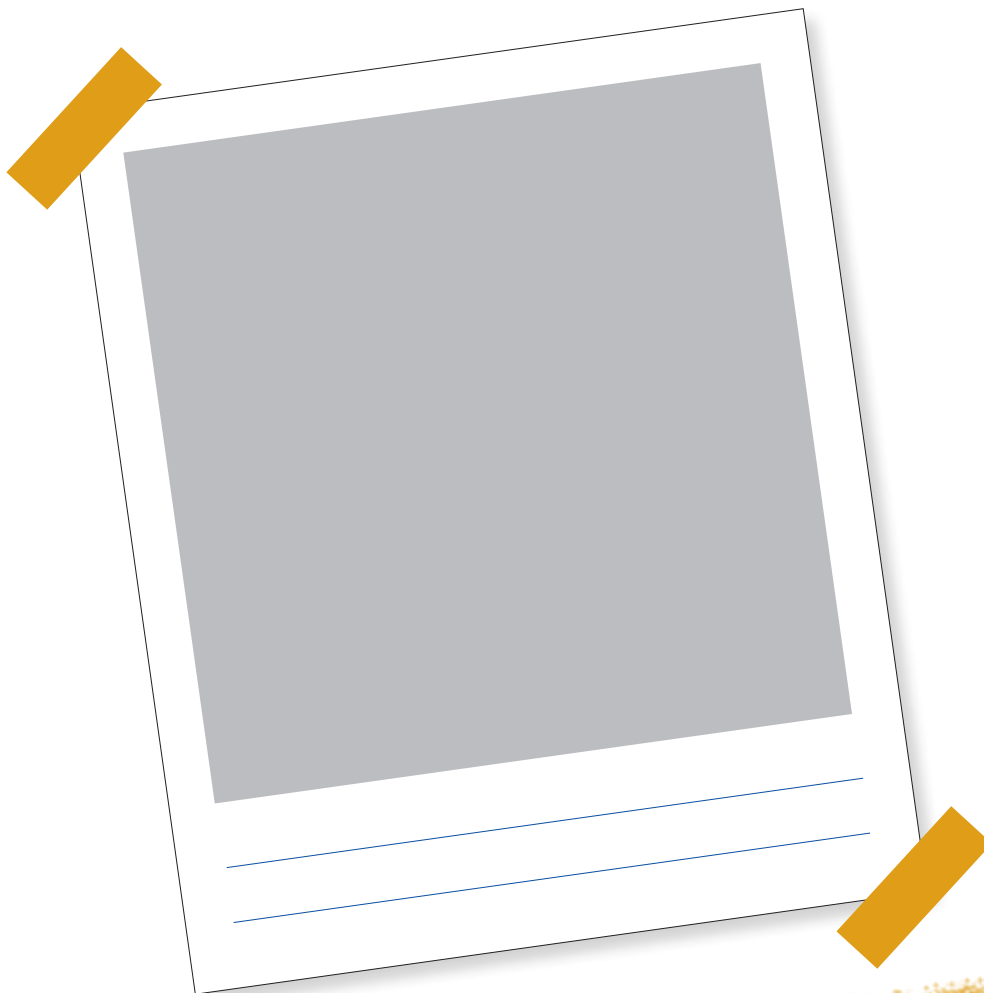
... a los niños romanos que fallecían a edad temprana se les solía enterrar en ánforas junto con estos biberones y demás ajuares funerarios, como en el caso de la necrópolis de Himera, Sicilia (siglo V a.C.)?

... la palabra biberón es de origen francés y a su vez deriva del latín *bibere* (beber)? Se utilizaba para denominar a los borrachos, hasta que, a principios del siglo XIX, se empezó a utilizar con su significado actual.



## Una imagen vale más que mil palabras

*Hazte un selfie con la pieza que más te haya gustado de esta sala, compártelo en redes sociales y no te olvides de mencionarnos @Muncyt, #ElCubodelaCiencia. Y si quieres ¡pega aquí tu foto!*







CIENCILANDIA

## Buscadores de porqués



Has llegado a la sala dedicada exclusivamente a la ciencia de nuestro país, llamada Innovación Española. Hemos dispuesto este gran escaparate dedicado a la ciencia española, en el que vas a encontrar una oferta muy variada: desde lo que hacían nuestros grandes científicos anteriormente, hasta las más actuales investigaciones y proyectos desarrollados en nuestro país.

¿Recuerdas qué era la ciencia? Hagamos un poco de memoria: la ciencia nos permite entender todo lo que nos rodea. Para poder comprenderlo, nos hacemos multitud de preguntas, como hacen los científicos: por qué el cielo es azul, por qué los pájaros vuelan, por qué la luna se ve a veces redonda y otras no... Todas estas preguntas nos sirven para

comenzar nuestras investigaciones y llegar a la explicación de todos los fenómenos.

¿Ves ese gran muro que llega hasta el techo con un montón de rostros? Son personas que se plantearon el porqué de las cosas, como haces muchas veces tú, y, buscando las respuestas a sus preguntas, se convirtieron en científicos de fama mundial. En esta gran pared vas a encontrar 100 científicos españoles de todos los tiempos.

**¿Sabías que en España se han formado algunos de los científicos e investigadores más relevantes de la historia? En España se inventaron el autogiro, el submarino y... ¡el fútbol!**

Hablando de científicos, verás muchos hombres en el muro, pero las mujeres también destacan en el terreno de la ciencia y la investigación, y cada vez son más las científicas e investigadoras. ¿Eres capaz de

encontrar en la pared a las cuatro científicas españolas presentes?

Y, ¿por qué tanto hueco? Buscamos a los nuevos científicos del siglo XXI, quién sabe si en unos años podrás formar parte de este ilustre mosaico de los investigadores que tenemos en el MUNCYT.

Este rincón de eminentes científicos del pasado lo completa una colección de tubos de descarga, que encontrarás en esas vitrinas con formas de grandes cubos de distintas alturas y colores. ¿Qué tienen de particular? Todos ellos son parte del legado de Mónico Sánchez, y proceden del desaparecido Laboratorio Eléctrico Sánchez, en Piedrabuena (Ciudad Real). Aquí podrás encontrar una amplia variedad de ampollas y finos tubos de vidrio a los que se les ha practicado un vacío parcial con el fin de estudiar los distintos efectos o fenómenos físicos que acontecen en su interior al paso de la corriente eléctrica. Fueron fabricados por este gran ingeniero español



en la primera mitad del siglo XX. ¿Sabes a qué se debe el título del OFF/ON? Además, encontrarás otros objetos, como un aparato de rayos X e instrumentos de electroterapia. Pero en esta sala no solo tenemos espacio para el recuerdo y para aprender lo que han hecho nuestros científicos más ilustres. También vamos a mostrarte un mundo apasionante, en el que te trasladarás a lo que viviremos dentro de unos años, descubriendo todas las investigaciones que se están llevando ahora mismo a cabo.

**¿Estás preparado para el futuro?**

**¿Quieres saber qué es lo que se está investigando?**

**¡No te pierdas este espacio!**





## BUENO, BONITO Y BARATO

### **Datos técnicos:**

Nombre: generador portátil de rayos X.

Año: 1930-1950.

Autor/Constructor: Laboratorio Eléctrico Sánchez.

## Info:

Los rayos X son una herramienta de diagnóstico muy importante; tanto en medicina, probablemente donde más se utiliza, como en otros ámbitos: en la construcción, la conservación de obras de arte, etc. Con este generador de rayos X portátil, fabricado en España, era posible atender al enfermo en su propio domicilio sin necesidad de que se desplazara hasta la consulta del médico. Bastaba con trasladar el generador, una maleta con el tubo de rayos X y los accesorios necesarios para realizar la radiografía.

## Sabías que...

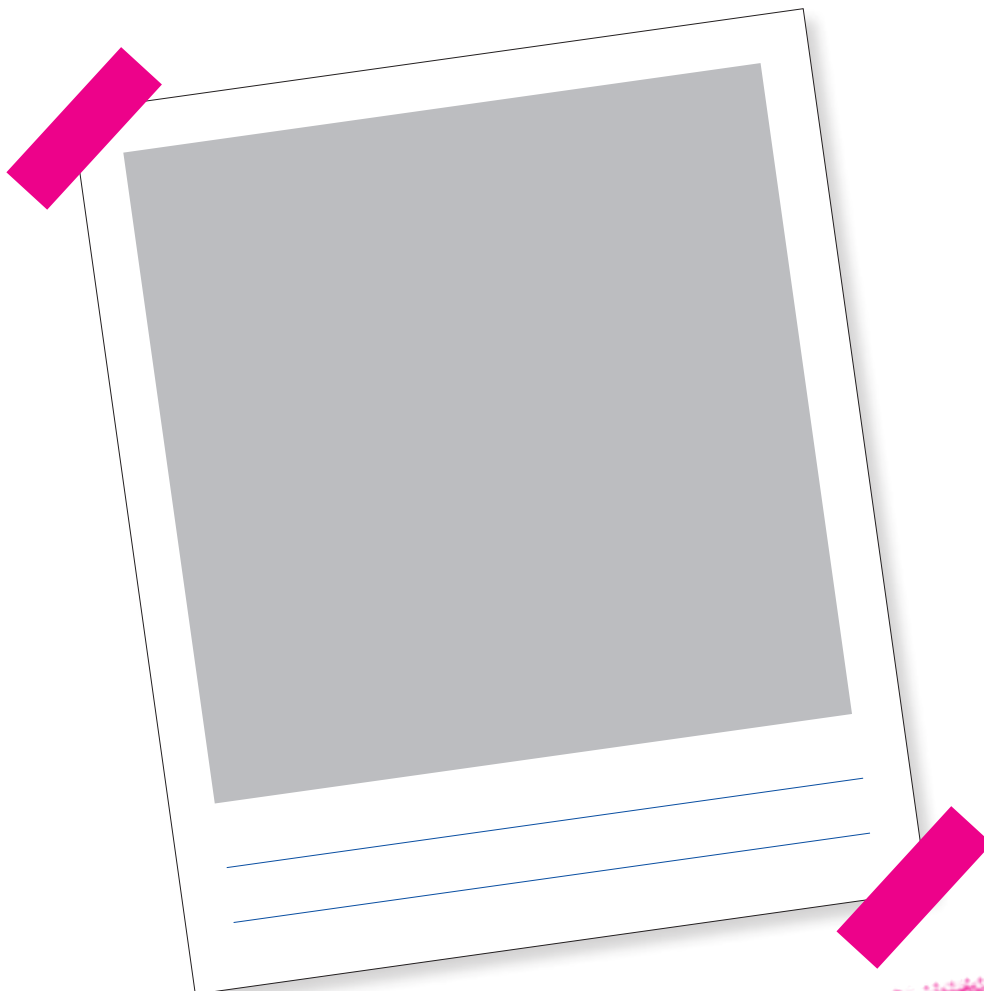
... Mónico Sánchez Moreno nació en 1880 en Piedrabuena (Ciudad Real), y fue un emprendedor, inventor, ingeniero y empresario, que revolucionó la vida de su pueblo en la segunda década del siglo XX, al abrir una industria de fabricación y venta de aparatos electromédicos y electrofísicos? ... el éxito del generador de rayos X portátil se debió a sus diversas aplicaciones (radiología, electroterapia, demostraciones científicas...), su fácil manipulación y transporte, y su bajo coste de adquisición en comparación con otros aparatos para usos similares? ... para su puesta en marcha solo era preciso disponer de una conexión a la red eléctrica doméstica?

## Reto

¿Sabes por qué cuando vas al médico a realizarte una radiografía te dejan solo frente a la máquina mientras está funcionando?

## Una imagen vale más que mil palabras

*Hazte un selfie con la pieza que más te haya gustado de esta sala, compártelo en redes sociales y no te olvides de mencionarnos @Muncyt, #ElCubodelaCiencia. Y si quieres ¡pega aquí tu foto!*







E DE VEGA

IAF

VOLANDO VOY

## Surcando los aires

### ¿Te gusta volar? ¿Te gustan los aviones?

Seguro que no has podido evitar mirar con curiosidad una cosa desde nuestra **Sala Mayúsculas**. En la **Sala Iberia** destaca una de nuestras piezas más emblemáticas: el morro de un avión Boeing 747 Jumbo. Su forma característica lo hace único y significó un hito para la historia de la aviación. ¿Sabes por qué se lo denominó *Jumbo*? En unos minutos lo descubrirás.

Y metidos en materia, ¿te has preguntado cómo dejamos aparcado este gigante de los cielos en el museo? No te lo pierdas en nuestro vídeo, en el canal de YouTube del MUNCYT, donde podrás ver cómo llegó al museo y cómo se instaló en esta gran sala.

¿Qué hace un avión como este en un museo de ciencia? ¿Qué tienen que ver los aviones con la ciencia? Como sabrás, uno de los grandes sueños del hombre desde la antigüedad ha sido volar y, a lo largo de la historia, muchas personas lo intentaron, desde Leonardo Da

Vinci hasta los hermanos Wright. ¿Quién no se ha imaginado ser un pájaro y surcar los cielos? Pero quitémonos ahora los pájaros de la cabeza, porque este avión representa uno de los hitos de la historia aeronáutica por varios motivos: fue el primero de fuselaje ancho (todo el eje del avión formado por la cabina de los pilotos, el pasaje y las bodegas); el más largo y pesado; y el primer avión comercial fabricado de forma masiva que utilizaba motores turbofán, un tipo de motor a reacción, como el que puedes ver colgado en la sala, menos contaminante y ruidoso que los que había hasta entonces. Un avión de estas características nos ayuda a explicar muchos de los aspectos tecnológicos que hay dentro de una aeronave. Pero, además, se trata de un avión con una historia muy particular. Si quieres saber más, encontrarás una pista cerca de la bodega. Te preguntarás cómo un avión tan grande es capaz de volar, ¿no? Se debe a las dos grandes turbinas que lleva a cada lado el avión, y al efecto que produce el aire sobre las alas.

Descubre en esta sala cómo se llama este fenómeno. Para ello, también te hemos traído un extremo del ala, para que puedas ver lo ligeras y flexibles que son en realidad.

Para que te hagas una idea de su peso, su equivalente sería el de seis Seat 600 como el que tenemos en la [Sala Siglo XX](#).

¿Alguna vez tuviste la suerte de estar tan cerca de una turbina?  
¿Te imaginabas que eran tan grandes?





## ¿Cuántas veces has subido en un avión? ¿Has podido ver la cabina de los pilotos de cerca en alguna ocasión?

Este es el momento de descubrir ese recóndito lugar. Observa que hay montones de relojes y botones juntos. Los pilotos, por supuesto, tienen que saber para qué sirve cada uno de ellos, por lo que necesitan muchísima concentración para pilotar y atender cualquier imprevisto. ¿Crees que es posible ver la pista de aterrizaje por esas ventanas tan pequeñas? Los aviones son el medio de transporte más seguro y que más medidas de seguridad tiene. En un avión está todo tan cuidado que podrás observar cómo muchos de los sistemas que posee están duplicados. ¿Has visto los cables que salen desde el *cockpit* o cabina de pilotos y que están descubiertos en la zona de pasaje de primera? ¿No te recuerdan a los cables de los frenos de tu bicicleta? ¿Sabrías decir para qué sirven? Hablando de medidas de seguridad, ¿has descubierto las cajas negras del avión? ¿Por qué son de ese color anaranjado-rojizo? Los técnicos han diseñado ese color para que sean más fáciles de localizar, en caso de accidente, a la hora de recoger los datos. ¿Te han contado dónde se sitúan en un avión?

¿Serás capaz de descubrirlo?

Además, podrás interactuar con algunos materiales de los utilizados para construir el avión y descubrir varios objetos interesantes: los tipos de asientos que podíamos encontrar; algunos aparatos de navegación, como el piloto automático o el radar meteorológico que llevaba en el morro, y que permitía a los pilotos saber si podían cruzar determinadas nubes o no; y unas máscaras de seguridad.





## EL GIGANTE DE LOS CIELOS

### **Datos técnicos:**

Nombre: Boeing 747-256 Lope de Vega.

Año: 1981.

Autor/Constructor: Boeing.

## Info:

Sin duda alguna, el Boeing 747, más conocido como Jumbo, es uno de los iconos de la tecnología del siglo XX. Su forma singular lo ha convertido en uno de los aviones de pasajeros más conocidos.

La cabina de vuelo está situada en la zona más alta del avión, y desde ella podrás comprobar la cantidad de relojes y sistemas que controlan los pilotos durante el vuelo. En este tipo de aviones siempre viajan un piloto, un copiloto y un ingeniero de vuelo.

Se trata de uno de los primeros aviones civiles de fuselaje ancho, como se aprecia por la amplitud de la zona de pasaje de primera clase que puedes visitar. Además, era el más largo (70,5 metros) y más pesado (peso en vacío de 173 toneladas, que con carga llegaba a 238 toneladas) de su época.

## Sabías que...

... los primeros Boeing 747 entraron en servicio en el año 1970?

... esta cabina de avión que ves, en particular, está ligada a la historia de España, ya que en sus bodegas viajó el emblemático cuadro de Pablo Picasso El Guernica desde Nueva York, en septiembre de 1981?

... consumía 4 litros de queroseno por segundo, y su velocidad máxima era de 1074 km/h (0,87 Mach)?

... el sobrenombre de Jumbo le viene de un elefante del Circo Barnon, de tal tamaño y envergadura que en su presentación la compañía lo bautizó como tal?

... los números 13, 17 y 666 no aparecen en números de puertas y vuelos?

... este avión ha sido matriculado en varias ocasiones, siendo su primera matrícula EC-DLD y la última EC-IAF?

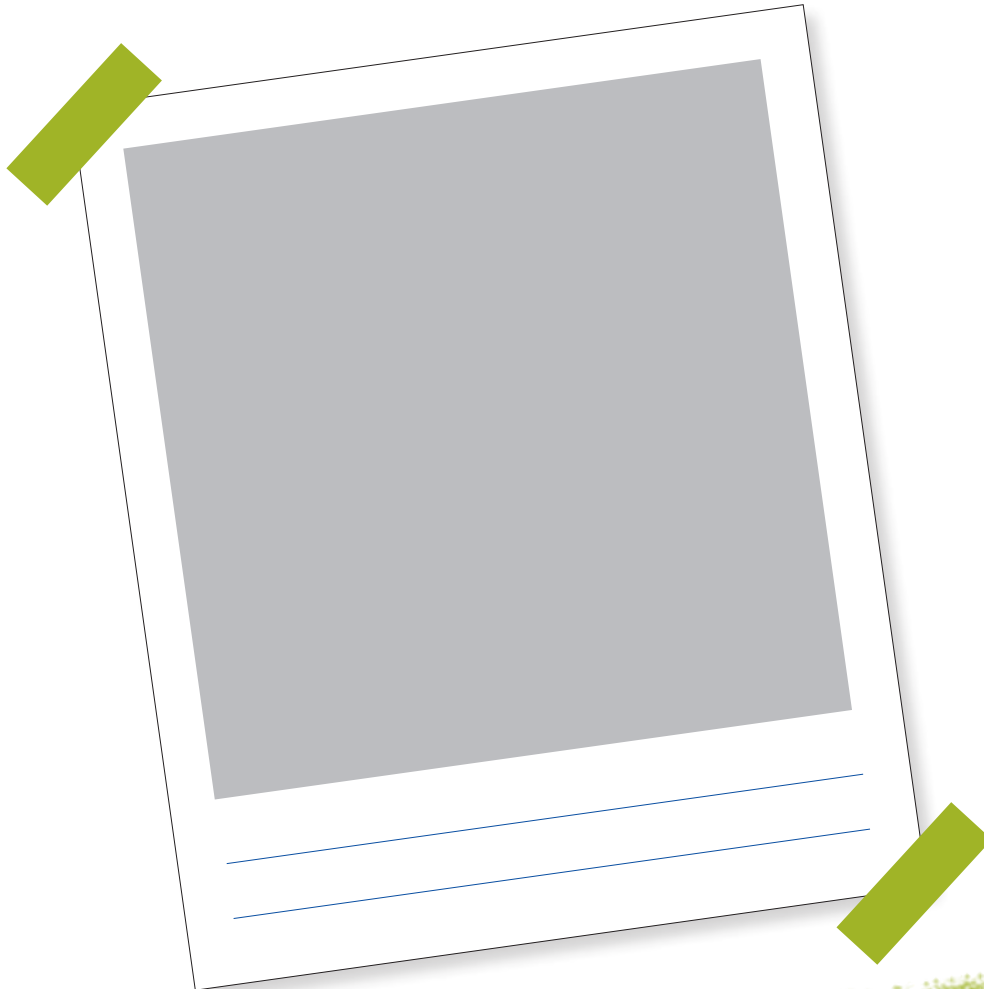
### Reto

*El Boeing 747 ha sido protagonista de numerosas películas y series de televisión.*

*¿Sabrías citar alguna?*

## Una imagen vale más que mil palabras

*Hazte un selfie con la pieza que más te haya gustado de esta sala, compártelo en redes sociales y no te olvides de mencionarnos @Muncyt, #ElCubodelaCiencia. Y si quieres ¡pega aquí tu foto!*





1961-1970

51-1960

1981-1990

Un ordenador en cada casa

El primer ordenador personal de la historia, el Apple II, nació en 1977. Este ordenador revolucionó el mundo de la informática personal, permitiendo a los usuarios interactuar directamente con el hardware. Su diseño modular y su capacidad para ser conectado a una amplia variedad de periféricos lo convirtieron en el estándar de facto para los hogares y pequeñas empresas. El Apple II marcó el inicio de la era del ordenador personal, sentando las bases para el éxito de modelos posteriores como el Macintosh y el iMac.



1931-1940

EL SOBRADO DE LOS ABUELOS

## Una mirada al ayer

¿Quién no ha ido alguna vez a la casa de los abuelos o los bisabuelos en el pueblo, y ha subido hasta el sobrado, ese pequeño espacio que hay bajo el tejado y que también se conoce como altillo?

Allí se suelen dejar los trastos y cachivaches, e incluso airear algunos alimentos o almacenar grano para su consumo y para la fabricación de harina y pan.

En ese mundo tan especial, lleno de polvo y alguna telaraña, se encuentran objetos que ya han dejado de tener utilidad, y que habían formado parte de la vida de nuestros mayores. A través de esta colección de piezas, objetos, instrumentos y cachivaches, podéis acercaros a los grandes hitos científicos y tecnológicos, recorriendo cada año del siglo XX, y descubrir cómo vivieron nuestros padres, abuelos, bisabuelos... Descubriréis que no todos los teléfonos eran táctiles, que no todos

los entretenimientos eran consolas y videojuegos, que poner una lavadora requería hacer mucha fuerza y no solo dar a un botón, y que para escuchar música había que poner unos extraños discos (los de vinilo) en un aparato muy grande. Acércate a la infancia de los más mayores y compara lo que veas con todo lo que tienes actualmente, para darte cuenta de cómo ha evolucionado.

¿Cuál es el objeto que más te ha fascinado?

¿Echas en falta alguno?



## EL COCHE DEL PUEBLO ESPAÑOL

### **Datos técnicos:**

Nombre: SEAT 600.

Año: 1965.

Autor/Constructor: SEAT.



## Info:

En 1956, en la Feria de Muestras de Barcelona, fue presentado en sociedad el emblemático Seiscientos, aunque hubo que esperar a 1957 para que la Sociedad Española de Automóviles de Turismo, más conocida como SEAT, comenzara su producción. Se trata del automóvil que motorizó España.

La demanda de este vehículo desbordó todas las previsiones generadas, por lo que había lista de espera para poder comprarlo. Esto obligó a duplicar la producción diaria de unidades, pasando de 150 a 300 unidades al día, (actualmente son 2.000 unidades al día en la factoría de Martorell). No era un coche al alcance de todos. sino casi un lujo reservado para unos pocos, aunque fue haciéndose progresivamente más accesible.

Este ejemplar es del modelo 600D, presentado en la Feria de Muestras de Barcelona en 1963. Tenía un motor de mayor cilindrada y potencia, lo que le permitía sobrepasar los 100 km/h. El cambio exterior más importante respecto a modelos anteriores fue la situación de las luces de posición en intermitentes delanteros, que se colocaron debajo de los faros, además de incluir la cerradura en las manecillas de las puertas. En el interior, se reemplazó la palanca de arranque por una llave, y la caja de luces por unas palancas. Sin duda alguna, fue la versión más vendida, con un total de 418.000 unidades entre 1963 y 1970.

## Sabías que...

... la primera unidad fabricada, por razones desconocidas, no fue matriculada hasta diciembre de 1957? El primer vehículo matriculado fue uno salido de la Zona Franca de Barcelona en junio de 1957 con la placa de matrícula B-141.141.

... su precio era de 65.000 pesetas, el sueldo medio anual de una familia española de clase media de la época?

... era conocido como el ombligo, porque se decía que todo el mundo tenía uno?

... uno de cada cuatro automóviles que circulaban por las carreteras españolas en 1971 era un Seat 600?

... todas las unidades del SEAT 600D salían de la Zona Franca de Barcelona y que fue el primer modelo 100% nacional de la marca?

## Reto

*Convierte esta reliquia del siglo XX en un prototipo del siglo XXI. Esperamos tus diseños en la dirección [info@muuseo.es](mailto:info@muuseo.es). Los mejores serán seleccionados y expuestos en el museo.*



## ... AN AMERICAN LEGEND

### **Datos técnicos:**

Nombre: Harley Davidson Hydra Glide.

Año: 1953.

Autor/Constructor: Harley Davidson.

## Info:

En 1949, Harley Davidson sustituyó la tradicional horquilla delantera de la motocicleta por una horquilla telescópica hidráulica, y el nuevo modelo fue conocido como Hydra Glide.

Esta motocicleta es una de las 44 unidades que formaban parte de la escolta de Francisco Franco en los años 50.

El sidecar es un vehículo auxiliar de una rueda que permite transportar a una o dos personas. Se hicieron relativamente populares durante la Segunda Guerra Mundial, cuando el ejército alemán los utilizó como alternativa a los automóviles.

## Reto

¿Qué diferencias encuentras entre una motocicleta con sidecar como la del MUNCYT y un triciclo, vehículo motorizado de tres ruedas?

## Sabías que...

... la fabricación de las motocicletas Harley Davidson empezó en un patio trasero de Milwaukee (Estados Unidos), propiedad de la familia Davidson, en 1903? En él, William S. Harley y Arthur Davidson construyeron el primer modelo para una competición, que fue presentado en septiembre de 1904.

... el carburador de la primera Harley Davidson se fabricó a partir de una lata de tomate?

... el sonido distintivo característico de sus motores está registrado?

... las primeras unidades que llegaron a Europa durante la I Guerra Mundial (1914-1918) se importaron para que el ejército aliado tuviera un medio de transporte rápido? También se utilizaron para la escolta de autoridades.

... la primera mujer en subirse en una Harley Davidson, fue Janet Davidson, tía del fundador, que además hacía *pinstriping* y letras en los diseños de las motos?

... en 1947 Harley Davidson empezó a vender la clásica chaqueta de cuero negro que se convertiría en el icono de la marca?



## ¿A MANO O A MÁQUINA?

### **Datos técnicos:**

Nombre: lavadora manual.

Año: 1900.

Autor/Constructor: Washer Company.

## Info:

En esta lavadora, que parece un cubo de madera cortado por la mitad, se introducía la ropa sucia, el agua caliente y el jabón en la cuba. Esta mezcla se movía manualmente con una manivela. En el interior, había un disco fijo con estrías, llamado "agitador", que favorecía el batido de todo en la cuba. La principal ventaja de esta máquina era que permitía lavar varias prendas a la vez, con lo que se ahorraba tiempo y esfuerzo.

## Reto

¿Por qué cuando las lavadoras centrifugan no salen volando o saltando?

## Sabías que...

... las primeras referencias de máquinas para lavar y escurrir ropa son de 1691, aunque desconocemos su diseño?

... los primeros diseños que se extendieron en el siglo XVIII consistían en dispositivos mecánicos que imitaban el movimiento que realizamos al lavar la ropa de forma manual? Se frotaban las prendas contra una superficie rugosa y accionada de forma manual mediante una palanca con movimientos circulares.

... la siguiente evolución nos llevaría a máquinas con un tambor giratorio y accionado manualmente, en el que se introducían las prendas?

... el personaje de cómic Mafalda, fue creado en 1963 para protagonizar una campaña encubierta de publicidad de la marca de electrodomésticos Mansfield, entre ellos lavadoras, que fue cancelada? No debutó hasta un año después, cuando empezó a aparecer en el suplemento humorístico Leoplán.

... Alva John Fisher patentó la primera lavadora eléctrica en 1910?

... la popularización de las lavadoras eléctricas no se produjo hasta los años 50? En España tuvimos que esperar a los años 60.



## EL ABUELO DEL iPod

### **Datos técnicos:**

Nombre: gramófono.

Año: 1900-1905.

Autor/Constructor: Deutsche Gramophon Gesellschaft.

## Info:

Emile Berliner inventó en 1888 el gramófono (nombre que proviene del latín, *gramma*: escritura, y *fono*: sonido). Fue el primer sistema de grabación y reproducción de sonido que utilizó discos planos.

Consta de un plato giratorio, un brazo, una aguja y una bocina. Un motor de cuerda hace que el plato gire a una velocidad constante de 78 revoluciones por minuto. Este movimiento permite que el diafragma (la pieza donde se encuentra la aguja), situado en el extremo del brazo, transforme las ondulaciones del surco del disco en ondas sonoras y se puedan escuchar las grabaciones en él contenidas.

## Reto

¿Sabrías decir qué tienen en común un fonógrafo y un gramófono?

## Sabías que...

... estos modelos son conocidos por un cuadro de 1900 de Francis Barraud que se convirtió en icono de la casa Berliner, con la leyenda *His Master's Voice*? Barraud heredó el perro de su difunto hermano, junto con un fonógrafo y algunas grabaciones de la voz de su hermano. Observó el interés que mostraba el animal al oír la voz de su desaparecido hermano fluyendo del aparato y decidió immortalizar la escena en un cuadro. En el cuadro original se podía ver un fonógrafo, que fue sustituido por un gramófono al venderse los derechos del mismo a *Gramophone and Typewriter Company*.

... el gramófono se impuso al fonógrafo debido a los costes de producción de las grabaciones? De un único molde original se podían prensar miles de copias de esa única matriz. Por el contrario, el fonógrafo solo podía realizar una única toma de sonido por cada representación original, razón por la que si se realizaba una grabación se tenían que emplear muchos fonógrafos. Por ejemplo, si querías producir 1.000 cilindros, tenías que reproducir 50 veces la misma obra y grabarla de manera simultánea en 20 fonógrafos.



TAC, TAC, TAC, CLACK...

### **Datos técnicos:**

Nombre: máquina de escribir.

Año: 1910-1915.

Autor/Constructor: Smith Premier Typewriter Co.



## Info:

Las máquinas de escribir surgieron para permitir la escritura más rápida y de forma más clara e inteligible. Cambiaron y determinaron la escritura desde su aparición, en 1870, hasta la popularización de los procesadores de texto y los ordenadores, en los años 80 del siglo pasado.

Estas máquinas consisten en un dispositivo mecánico, electromecánico o incluso electrónico, con un conjunto de teclas a modo de teclado, que al ser pulsadas imprimen caracteres en un documento, generalmente papel.

## Sabías que...

... aunque se consideran en extinción (solo algunos románticos aún las utilizan) han dejado la huella de su existencia en el teclado QWERTY, que se utiliza en ordenadores, dispositivos móviles y tabletas?

... las primeras máquinas de escribir iban adornadas con motivos florales porque se lanzaron para ser usadas por mujeres?

... en 1940 se sacó al mercado una máquina de escribir silenciosa, que fue un auténtico fracaso? Los fabricantes pensaron que sus usuarios adoraban ese sonido característico que se produce al pulsar las teclas.

## Reto

¿Por qué las letras de las máquinas de escribir no están distribuidas de la A a la Z, de izquierda a derecha, y de arriba hacia abajo de forma ordenada?



## NO PIERDAS EL NORTE

### **Datos técnicos:**

Nombre: bitácora.

Año: 1910-1920.

Autor/Constructor: C. Plath. Hamburg.

## Info:

La bitácora era un armario en el que se guardaba el libro de navegación (cuaderno de bitácora), fijo a la cubierta, junto a la rueda del timón. En la parte superior estaba situada una brújula, con un tipo de suspensión (tipo cárdan), que la mantenía siempre horizontal pese a los movimientos del barco.

## Sabías que...

... las bolas de hierro dulce situadas a los lados compensaban las variaciones del magnetismo producidas por las masas y accesorios metálicos?

... en el cuaderno de bitácora los navegantes relataban el desarrollo de sus viajes, dejando constancia de todo lo acontecido y de la forma en la que habían resuelto las distintas vicisitudes surgidas en el trayecto?

### Reto

¿Por qué se guardaba el cuaderno de bitácora en la propia bitácora?



## MICROMUNDOS A TU VISTA

### **Datos técnicos:**

Nombre: microscopio monocular.

Año: 1905-1915.

Autor/Constructor: Kremp A.G. Weltzlar.

## Info:

El microscopio nos permite observar objetos no perceptibles a simple vista por el ojo humano, gracias a un sistema óptico compuesto por lentes, que amplifican la imagen del objeto que se está observando. Este es uno de los modelos de microscopio más utilizados a principios del siglo pasado, gracias a su enfoque muy preciso y al mecanismo revólver, que permite cambiar los objetivos para variar el grado de aumentos de forma rápida. Aunque el tubo continuaba siendo de latón barnizado, se incorporaron bases de hierro esmaltadas en negro para lograr una mayor durabilidad del instrumento.

## Sabías que...

... para usar un microscopio monocular hay que mirar a través del ocular con un ojo y mantener al mismo tiempo el otro ojo abierto, lo que conlleva una mayor fatiga visual?  
... estos son los microscopios más económicos, ya que utilizan una sola lente?  
... algunas de las medidas empleadas como unidad de longitud en microscopía son el micrómetro ( $\mu\text{m}$ ), el nanómetro (nm) y el ångström ( $\text{\AA}$ )? Estas medidas equivalen a una milésima, millonésima y diezmillonésima parte de un milímetro respectivamente. ¿Conoces unidades de medida más pequeñas?

### Reto

*La invención del microscopio fue contemporánea a la del telescopio,*

*¿por qué?*



## SÍ, ¿DÍGAME?

### **Datos técnicos:**

Nombre: teléfono.

Año: 1905-1910.

Autor/Constructor: s.c.

## Info:

Este aparato perteneció a un abonado de la Sociedad Anónima de Telefonía Privada, una de las muchas empresas existentes en España hasta que se creó Telefónica, en el año 1924. Se usaba para comunicar una habitación con otras, para lo que dispone en su base de un pulsador para cada dependencia.

## Reto

*Si las líneas de teléfono en un principio iban 1 a 1,*

*¿cómo consiguieron que se pudiera llamar a quien se quisiera?*

## Sabías que...

... el teléfono fue inventado por Antonio Meucci en 1857, pero no pudo formalizar la patente por dificultades económicas? Lo denominó teletrófono. Casi 20 años después, en 1876, Alexander Graham Bell patentó su teléfono. ... las primeras llamadas de teléfono eran 1 a 1? Es decir, se hacían mediante una conexión directa entre dos puntos; por ejemplo, entre la casa y la oficina. Imagínate si siguiéramos con este sistema, ¡cuantos cables de teléfono necesitaríamos!



... la Compañía Telefónica Nacional de España, que hoy conocemos como Telefónica, se creó en 1924 para centralizar todas las redes de telefonía que habían ido surgiendo en nuestro país? En principio, la idea era mejorar el funcionamiento de las redes existentes y las prestaciones a los usuarios. Finalmente, para conseguirlo, se produjo la unificación de todas en una sola red y una sola compañía.



## HÁGAME LA RAYA AL PANTALÓN

### **Datos técnicos:**

Nombre: plancha de carbón.

Año: 1910-1915.

Autor/Constructor: Unión Cerrajera Mondragón.



## Info:

Este tipo de planchas se cargaban con brasas de carbón en su depósito interior para mantener el calor y así poder planchar la ropa. Fueron muy utilizadas hasta bien entrado el siglo XX, al igual que las que se calentaban sobre fogones.

Este modelo presenta una chimenea girada para que la salida de humo no molestara al planchador.

## Sabías que...

... el origen de las planchas lo encontramos en el siglo IV? Existen documentos que atestiguan que los chinos utilizaban una especie de lata en la que introducían brasas y que tenía un asa.

... las primeras planchas eran de hierro y se calentaban al fuego?

... las planchas eléctricas comenzaron a usarse en 1906?

### Reto

*Si las planchas eléctricas fueron inventadas en 1906,*

¿sabrías decir por qué se seguían utilizando las planchas de carbón o las que se calentaban sobre los fogones?

¿Por qué las planchas tienen forma triangular?



OIGAAAAA...

**Datos técnicos:**

Nombre: conjunto de audífonos.

Año: 1915-1920.

Autor/Constructor: Harrys (París).

## Info:

A diferencia de los modelos de trompetilla, más utilizados pero mucho más toscos y grandes (de 20 a 30 centímetros de longitud), estos tenían un tamaño mucho más reducido, pero con un diseño que permitía mantener la misma capacidad de amplificación del sonido.

Están hechos de un material que pretende imitar al carey, el cual se obtiene del caparazón de una especie de tortuga con ese mismo nombre.

## Sabías que...

... ilustres personajes de la historia padecían sordera y utilizaban trompetilla, como Beethoven?

... en las ruinas de Pompeya se han encontrado objetos parecidos a embudos, fabricados en bronce, que se utilizaban para personas con deficiencias en la audición?

### Reto

¿Cómo es posible que las ondas del sonido se amplifiquen si la entrada del audífono o de las trompetillas es muy ancha y la salida muy estrecha?

¿No debería ser al revés?



## RIZANDO EL RIZO

### **Datos técnicos:**

Nombre: máquina para el peinado permanente.

Año: 1925-1930.

Autor/Constructor: EV.

## Info:

A finales de los años 20 del siglo pasado, se puso de moda el peinado permanente, llamado así porque mantenía las ondas en el pelo durante mucho tiempo.

Para lograrlo, se utilizaban bigudíes de madera en los que se enrollaba el pelo y sobre los que se colocaban pinzas calientes. Este aparato es el que se utilizaba para calentar esas pinzas.

## Sabías que...

... en los años 20, además de mejorar las máquinas permanentes gracias a las patentes de Eugene Suter e Isidoro Calvete, aparecieron los primeros secadores de pelo portátiles?

... las primeras permanentes las realizaron los egipcios en la antigüedad con un método muy rudimentario pero efectivo, utilizando barro y dejando secar el pelo al sol, con lo que conseguían unos rizos que duraban semanas?

... la aplicación de la permanente fue desarrollada por los creadores de pelucas?

### Reto

¿Cómo es posible que aplicando calor al pelo se fije y no se queme?



## EL CINE DE LOS NIÑOS, EL CINE DE LA INFANCIA

### **Datos técnicos:**

Nombre: proyector de cine infantil.

Año: 1934.

Autor/Constructor: NIC.

## Info:

El cine NIC, patentado por los hermanos Nicolau Griñó en 1931, fue uno de los juguetes españoles con mayor difusión gracias a su facilidad de manejo, ya que se accionaba mediante una manivela, y a su bajo precio, dado que estaba hecho de papel y cartón. Dejó de fabricarse en 1974 después de haber conseguido vender millones de unidades. Este modelo de la colección del museo es sonoro.

## Sabías que...

... cualquiera podía crear nuevas películas para este sistema dibujándolas con cuidado sobre papel vegetal?

... este proyector se basó en la animación de la imagen de la linterna mágica?

... a partir de 1934 lograron la concesión de las historias y dibujos de Popeye y, en 1942, la licencia para la reproducción y adaptación de los filmes de la factoría Walt Disney?

## Reto

¿Cuántos fotogramas son necesarios para poder obtener un segundo de metraje de película?

¿Da tiempo en un segundo a que ocurra alguna acción interesante para el espectador?

¿Podrías indicar algún fenómeno que ocurra en un segundo o incluso en menos tiempo?



## LA MARMITA MÁGICA

### **Datos técnicos:**

Nombre: olla a presión.

Año: 1930-1935.

Autor/Constructor: Easiwork London.



## Info:

El agua hierve cuando llega a los  $100^{\circ}\text{C}$  en una presión atmosférica normal (como la que nos rodea). Pero esta temperatura varía cuando cambia la presión, y por tanto se puede conseguir que aumente.

Este recipiente permite la cocción de alimentos a elevada presión, con lo que el punto de ebullición del agua sube hasta los  $130^{\circ}\text{C}$ , lo que reduce notablemente el tiempo que se necesita para cocinar los alimentos.

## Sabías que...

... el antecesor a las actuales ollas a presión lo inventó en 1679 Denis Papin?

... es un invento español? En 1919, José Alix patentó el primer modelo de uso doméstico de olla exprés. En 1925, José Bellbis Catalayud y José Montesano Cervelló adquirieron los derechos de la patente de José Alix y la popularizaron durante los siguientes años gracias a un libro con 360 recetas de guisos.

... al aumentar el punto de ebullición del agua de  $100$  a  $130^{\circ}\text{C}$ , la velocidad de las reacciones químicas en el interior de la olla a presión es unas tres veces mayor? Con ello, conseguimos los mismos efectos de un estofado o una cocción a fuego lento.

### Reto

¿Por qué no explota una olla a presión?

¿Cuál es el gran inconveniente de utilizar una olla exprés o a presión? ¿Por qué no se utiliza en restaurantes?



## ON AIR – EN EL AIRE

### **Datos técnicos:**

Nombre: receptor de radio.

Año: 1931.

Autor/Constructor: Philips.

## Info:

La forma curiosa de este receptor de radio es conocida como de capilla, porque integra en un mismo elemento tanto la radio como el altavoz redondo para poder escucharla.

La caja de este ejemplar es de baquelita, el primer material sintético, que permitía su fabricación en serie a bajo coste, ya que no se requería la mano de obra de un ebanista para realizar las cajas de madera, un proceso mucho más lento y caro.

## Sabías que...

... al pasar de fabricar radios en cajas de madera a realizarlas en baquelita, Philips se convirtió en los años 30 del siglo pasado en el principal productor de radios a nivel mundial?

... en España, la primera emisora de radio, llamada EAJ, se instaló en Barcelona el 14 de noviembre de 1924? Estaba ubicada en la cúpula del Hotel Colón. María Sabater fue la encargada de ponerle voz a la primera emisión radiofónica en nuestro país. A Galicia no llegó hasta finales de la misma década.

... el primer receptor de radio para coche se presentó en 1932? Era el Blaupunkt Autorserver AS5, tenía el tamaño de una caja grande de zapatos y pesaba unos 15 kilos.

### Reto

¿Qué ventajas y diferencias encuentras entre la radio y la telegrafía?

¿Cómo es posible que las ondas se conviertan en sonidos o en imágenes?



## DALE A LA MANIVELA

### **Datos técnicos:**

Nombre: sacapuntas.

Año: 1940-1950.

Autor/Constructor: El Casco.

## Info:

El afilalápices o sacapuntas de manivela funciona por medio de dos cilindros en forma de hélice, similares a una broca para hacer taladros en la madera o la pared, que tienen un corte en sus aristas. Su aparición supuso una mejora frente a las tradicionales cuchillas, ya que no era necesario el afilado. Este aparato se convirtió en objeto indispensable tanto en colegios como en oficinas. Después, con la popularización de los sacapuntas de mano, de los portaminas y de los bolígrafos, pasó a ser un artículo ornamental.

## Sabías que...

... los primeros lápices de grafito no se empezaron a utilizar hasta el siglo XVI? La primera empresa de lápices estaba en Alemania y nació en el siglo XVII.

... aún hoy en día, algunos lápices se siguen afilando con cuchilla debido a su forma, como los lápices de carpintero que son planos?

... a los zurdos les resultaba difícil utilizar los sacapuntas manuales debido a la dirección en la que el lápiz debe girar (de izquierda a derecha), contraria al sentido natural de los zurdos (de derecha a izquierda)?

... Ignacio Urresti, trabajador de la empresa El Casco (Éibar, Guipúzcoa), diseñó hacia 1945 el afilalápices de manivela, que pesaba 1,29 kilogramos? El Casco, además de producir afilalápices, inventó la grapadora de mano en 1930.

### Reto

¿Cuál crees que fue el primer instrumento de escritura del ser humano?



## PANTALLA TAMAÑO SMARTPHONE

### **Datos técnicos:**

Nombre: televisor.

Año: 1955-1960.

Autor/Constructor: The Premier Way.

## Info:

En los receptores de televisión con tubo de rayos catódicos, los electrones se dirigen contra una pantalla recubierta de sustancias fosforescentes, lo que permite reproducir la imagen.

En este ejemplar, la pantalla es de solo seis pulgadas (un poco más grande que un iPhone 6 Plus, para que te hagas una idea).

El problema de este tipo de aparatos era que necesitaban tubos muy largos para que los electrones se aceleraran lo suficiente para formar la imagen en la pantalla.

## Sabías que...

... a mediados de los años 50 del siglo pasado comenzó el despegue de la televisión en todo el mundo? En España, el 28 de octubre de 1956 se efectuó la primera emisión oficial de Televisión Española, con un discurso inaugural del ministro Gabriel Arias Salgado.

... en octubre de 1925, John Logie Baird realizó la primera transmisión de televisión pública? Era la imagen de un maniquí.

... una de las retransmisiones más vistas de la historia fue el alunizaje del Apolo 11, seguido minuto a minuto en directo por 600 millones de personas? En España, las emisiones con más éxito están relacionadas con partidos de la selección nacional de fútbol.

... el mexicano Guillermo González Camarena inventó en 1940 un sistema para transmitir la televisión en color?

### Reto

*Hoy en día la emisión de la televisión es digital, un gran paso tecnológico.*

¿Cuál es la diferencia entre esta y la televisión analógica?



## ESE OLOR TAN PECULIAR

### **Datos técnicos:**

Nombre: ambientador de cines y teatros.

Año: 1950-1960.

Autor/Constructor: Lenurb.



## Info:

Estos aparatos se utilizaban para vaporizar o nebulizar perfumes y esencias en las salas de espectáculos, donde había mucha concurrencia de público, como medida higiénica y para enmascarar los malos olores. Una de las más utilizadas era el Ozonopino, sustancia ambientadora fabricada por la empresa española Ruy Ram, actualmente Ruinar, cuyo aroma quedó grabado en la memoria olfativa de nuestros padres y abuelos.

## Sabías que...

... su uso se generalizó, más allá de las salas de espectáculos, porque muchos hogares no contaban con agua corriente ni con ducha? ... el Ozonopino eliminaba el olor del tabaco mejor que ningún otro remedio? Recuerda que en aquella época se permitía fumar en las salas de cine y espectáculos.

### Reto

¿Cómo aromatizaban los antiguos sus hogares?

¿De qué origen suelen ser los aromatizadores?

¿Cuál es el más antiguo?



## UN TORO DE SEIS CUERDAS

### **Datos técnicos:**

Nombre: guitarra eléctrica tipo Fender Stratocaster.

Año: 1960-1970.

Autor/Constructor: Philip Pro.

## Info:

Una guitarra eléctrica convierte las vibraciones de las cuerdas en señales eléctricas, que se amplifican antes de reproducirse en el altavoz. Su origen está en las guitarras utilizadas por grupos de jazz a finales de los años 30 del siglo pasado, pero hasta los años 50, con la llegada del *rock and roll*, no se generalizaron.

## Sabías que...

... Leo Fender diseñó la primera guitarra eléctrica con mástil desmontable?  
... para probar la fuerza y durabilidad de los mástiles de sus guitarras, Leo Fender ponía la guitarra entre dos sillas y se subía sobre ella?  
... la Fender Stratocaster, que apareció en 1954, es el modelo más famoso y se sigue vendiendo en la actualidad?

### Reto

¿Por qué las guitarras eléctricas no tienen caja de resonancia?



## NOS VAMOS DE GUATEQUE

### **Datos técnicos:**

Nombre: tocadiscos portátil.

Año: 1960-1970.

Autor/Constructor: Exacta Transistores.

## Info:

Tras la aparición del transistor empezaron a surgir los electrodomésticos portátiles, gracias a la inestimable ayuda del desarrollo de la industria del plástico, que redujo notablemente su peso.

Estos tocadiscos portátiles eran perfectos para organizar guateques y fiestas en las casas de los jóvenes en los años 60 del siglo pasado. En ellos, ponían su música preferida con discos de 18 centímetros, que tenían una o dos canciones por cada cara y que se reproducían a 45 revoluciones por minuto.

## Sabías que...

... un tocadiscos tiene el mismo fundamento tecnológico que un fonógrafo, salvo que el primero utiliza un disco y el segundo un cilindro de cera?

### Reto

¿Qué pasa si reproducimos un disco a menos revoluciones?

¿Y a más revoluciones?  
¿Se estropearía?



## Y TÚ ¿DE QUÉ ESCALA ERES?

### **Datos técnicos:**

Nombre: tren eléctrico.

Año: 1970-1975.

Autor/Constructor: Ibertren.

## Info:

Los primeros trenes y juguetes eléctricos aparecieron con los comienzos de la electricidad, pero durante muchos años fueron un artículo de lujo tan solo al alcance de unos cuantos.

A finales de los años 60 y principios de los 70, en España se produjo un punto de inflexión y comenzó su popularización, destacando dos juguetes que suponían la realización de los sueños de miles de niños: el Ibertren y el Scalextric.

A pesar de existir distintos estándares, Ibertren desarrolló su propio sistema de trenes, el 3N, que utilizaba tres puntos de contacto para la transmisión de la corriente. Como no era compatible con el resto de fabricantes europeos y tenía fallos de funcionamiento, se abandonó este sistema para fabricar el convencional N (dos tomas de corriente) que se denominaba comercialmente 2N. También se fabricaron modelos en escala H0, además de dioramas ya montados: los Iberamas. Además, existía una gran colección de accesorios para montar maquetas personalizadas.

## Sabías que...

... en 1891, Märkin presentó la primera locomotora funcional a escala en la Feria de Primavera de Leipzig (Alemania)? Construida en hojalata, disponía de un mecanismo de cuerda que permitía circular sobre rieles. Seis años más tarde, Carlisle y Finch presentaron un tren completo con motor eléctrico.

... Ibertren surgió a principios de los años 70, de la mano de la empresa barcelonesa Model-Iber, pasando posteriormente a la juguetera EXIN? Esta empresa, que también fabricaba el Scalextric, desapareció en 1993, un año después del lanzamiento del primer modelo del AVE.

... en 2004 se volvió a relanzar la marca gracias a una nueva sociedad que fabrica trenes para aficionados al modelismo en escala H0 y N de gran calidad?

### Reto

¿Sabes para qué se utilizan las escalas y por qué?

¿Cuál es su uso más extendido, además de para realizar juguetes?



## NO SALGAS DE CAMPING SIN ELLA

### **Datos técnicos:**

Nombre: televisor portátil Inter TV-378.

Año: 1975-1980.

Autor/Constructor: Inter Electrónica S.A.



## Info:

Los primeros televisores portátiles, que funcionaban con lámparas de vacío y emitían en blanco y negro, datan de 1956. El primero con transistores no apareció en el mercado hasta 1960.

Los modelos como este, de pequeño tamaño, se hicieron populares a finales de los años 70, cuando la expansión de la técnica de circuitos integrados permitió su fabricación. Este receptor en concreto es de 14 pulgadas.

## Sabías que...

... pesaba 11 kilogramos, lo que facilitaba su transporte? La autonomía de su batería de 12 voltios permitía incluso llevarlo a lugares sin red eléctrica, debido a su reducido consumo. ... Inter Electrónica se dedicaba en sus inicios a la fabricación de receptores de radio? ... con las televisiones portátiles, las televisiones dejaron de estar únicamente en los salones de los hogares, pasando a las habitaciones y a la cocina?

### Reto

*La década de los años 70 fue una época de apertura social en muchos países. La creación de aparatos portátiles facilitó que las familias socializaran fuera de los hogares.*

¿Cuántos objetos has localizado así en el museo?



## ¿UNA PARTIDITA?

### **Datos técnicos:**

Nombre: consola de videojuegos PSOne.

Año: 2000.

Autor/Constructor: Sony.

## Info:

Esta segunda edición de la primera videoconsola lanzada por Sony en 1994 planteó una doble revolución en el mercado: por un lado, fue pionera en el empleo del CD-ROM como soporte para sus videojuegos en lugar de los hasta entonces tradicionales cartuchos; además, integró un chip gráfico 3D. Todo esto supuso una mejor calidad de la imagen y de los juegos. La PSOne surgió como consecuencia del éxito obtenido tras el lanzamiento de la PlayStation. Esta versión era más económica y de tamaño y peso más reducido que su predecesora, al igual que sucedió en los modelos de otras marcas, como Nintendo. Poseía los mismos botones, los mismos puertos para tarjetas de memoria y los mismos mandos, pero ya no contaba con el puerto de serie ni los paralelos de la original. Además, la fuente de alimentación pasó a ser externa para aligerar el peso y el tamaño de la consola.

## Reto

*Consola versus Tablet.*

¿Quién crees que ganará la batalla?

¿Cómo imaginas que serán las consolas y tabletas del futuro?

¿Un híbrido?

## Sabías que...

... la PlayStation surgió de un proyecto en el que Sony y Nintendo trabajaron conjuntamente para desarrollar una consola con CD-ROM? Finalmente, fue Philips la que lo desarrolló y Sony se quedó con una consola a medias.

... Ken Kutaragi, padre de la consola, presentó a los directivos un desarrollo propio de lector acoplado a una consola con chip gráfico 3D, y les convenció de que podrían crear su propia consola?

... se la considera el modelo de mayor éxito de la quinta generación de videoconsolas, caracterizada por los primeros juegos en 3D?

... hasta su retirada, en 2005, se vendieron más de 100 millones de unidades, convirtiéndose en la primera consola en llegar a esa cantidad de ventas?

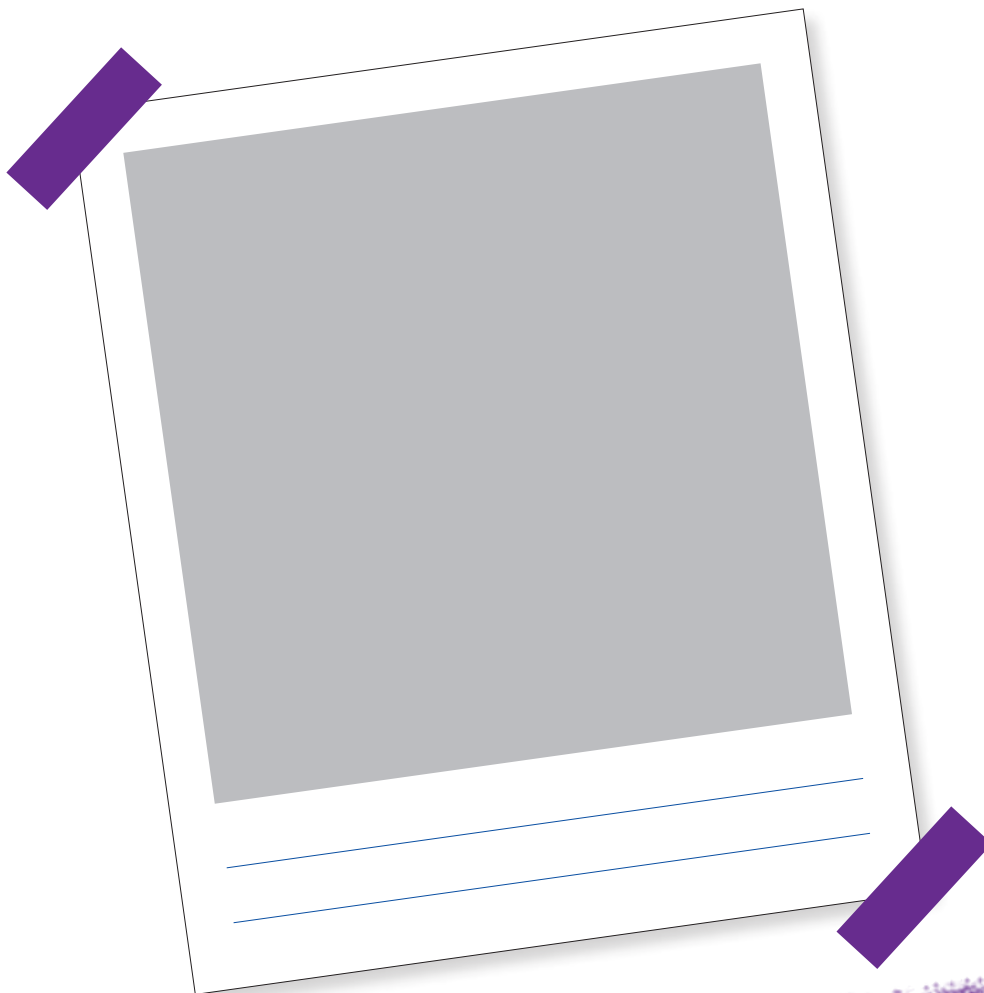
... la primera consola que utilizaba como soporte para sus juegos un CD-ROM fue AmigaCD32?

... para alcanzar la potencia de procesamiento de una PS Vita actual se necesitarían 236 PSOne?

... la PlayStation llegó a España el 29 de septiembre de 1995, aunque había sido lanzada el 3 de diciembre de 1994?

## Una imagen vale más que mil palabras

*Hazte un selfie con la pieza que más te haya gustado de esta sala, compártelo en redes sociales y no te olvides de mencionarnos @Muncyt, #ElCubodelaCiencia. Y si quieres ¡pega aquí tu foto!*



... y colorín, colorado este cuento ha comenzado



El Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT) es un museo de titularidad estatal dependiente de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y gestionado por lo Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

El MUNCYT promueve el conocimiento, la cultura y la educación científica a través de las colecciones históricas de ciencia y tecnología, y como escaparate de la ciencia española. El museo cuenta con salas permanentes y exposiciones temporales, así como con actividades educativas e interactivas.

