# 25

**ANIVERSARIO/** 1996–2021

# MUSEO DE LA CIENCIA Y EL AGUA/

## UNA APUESTA POR LA DIVULGACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA CULTURA CIENTÍFICA EN MURCIA

# 25

## ANIVERSARIO/ 1996–2021

**MUSEO DE LA CIENCIA Y EL AGUA/**
Una apuesta por la divulgación y promoción
de la cultura científica en Murcia

**EXPOSICIÓN** "Itinerancias. El museo fuera del museo"
Dirección: Maribel Parra Lledó
Comisariado: Alfonso Robles Fernández
Desarrollo museográfico: BIOvisual S.L.

**CATÁLOGO**
Edita: Ayuntamiento de Murcia. Concejalía de Cultura, Turismo y Deportes.
Museo de la Ciencia y el Agua.
Textos: Maribel Parra Lledó y Alfonso Robles Fernández
Fotografías: Fernando Tomás: 2-3, 29a, 29b y 29c, 51a, 61.
Pablo Portillo: 9, 46, 70.
Chesco: 11, 18-19, 29b, 37a, 37b, 48, 49, 64, 67, 71,72.
Archivo Museo: 13, 15, 17, 20, 23, 24, 25, 32, 37 c y d, 40, 45, 50, 69, 74, 76-77, 78, 80,82, 84, 86, 88, 89, 90, 92, 94, 96, 100, 102, 104, 124.
La Verdad, 1930 (Mateo Hermanos): 28.
Archivo D. Francisco González: 63.
Archivo fotográfico Casa de la Ciencia, Sevilla: 98.
La calle es Tuya: 107.
Dibujos: Alzados y sección del Museo de la Ciencia y el Agua. Modificados por A.Robles del Proyecto básico redactado por M. A. Beloqui y J. C. Robles en 1994: 30-31
Bocetos del Proyecto museográfico C. Puig Mestres (1996): 34, 43
Plano-croquis de los espacios expositivos y módulos sala del agua A. Robles 38-39.
Infografías del Museo. Segunda Fase. Oficina Técnica de Arquitectura del Ayuntamiento de Murcia: 108, 111.
Alzado y sección del Museo de la Ciencia y el Agua, segunda fase. Modificados por A.Robles del Proyecto básico redactado por M. A. Beloqui y J. C. Robles en 1994: 108.
Diseño gráfico: BIOvisual S.L.
Imprime: Grupo Zona SL.
ISBN: 978-84-09-37490-8
D.L.: MU 19-2022

# Índice

Presentación del Alcalde ..... 08
Presentación del Concejal de Cultura, Turismo y Deportes ..... 10
1. Introducción ..... 12
2. Los antecedentes / el contexto / la necesidad / la idea ..... 21
3. El Proyecto y los espacios de comunicación..... 33
La Sala del Agua. Itinerarios y colecciones..... 47
Sala Descubre e Imagina..... 65
El planetario. El cielo como atractivo..... 71
Programas de actividades..... 73
4. Itinerancias. El museo fuera del museo..... 79
5. Nuestro público..... 105
6. El futuro..... 109
7. Publicaciones generadas..... 113
Producción científica..... 113
Producción didáctica..... 121
8. Referencias bibliográficas..... 123
Anexo: conferenciantes..... 125

**¿Cómo se evalúa si las exposiciones proveen realmente estímulos a favor del conocimiento científico? Los museos suelen empeñarse en lucir el número de visitantes. Y no deja de ser un vicio. El número de visitantes debe preocuparnos, sobre todo si no hay o son pocos. Pero no dan una idea del cambio producido en la audiencia. Lo que importa es si una exposición estimula la lectura de libros, si se fomentan nuevas preguntas en las aulas, si se crean otras elecciones a la hora de mirar la televisión, si se visualiza otra forma de viajar por el mundo y, sobre todo, si se genera conversación, ya sea durante la propia visita, en la primera cena familiar después de la visita, con uno mismo (reflexión), con la naturaleza (observación, experimentación...), etc.**

El museo 'total', una herramienta de cambio social. Jorge Wagensberg (1948-2018)

**La relación entre profesor y alumno, el conocimiento del medio en el que viven los niños, el buen uso de los modernos medios de comunicación allá donde existen, etc., pueden contribuir al desarrollo personal e intelectual del alumno. Aquí, los conocimientos básicos, como la lectura, la escritura y el cálculo, tendrán pleno significado. La combinación de la enseñanza tradicional con los enfoques de las actividades extraescolares tiene que permitir al niño acceder a las tres dimensiones de la educación; es decir, la ética y cultural, la científica y tecnológica, y la económica y social. Dicho de otro modo, la educación es también una experiencia social en la que el niño va conociéndose, enriqueciendo sus relaciones con los demás y adquiriendo las bases de los conocimientos teóricos y prácticos. Esta experiencia debe iniciarse antes de la edad escolar obligatoria de diferentes formas en función de la situación, pero las familias y las comunidades locales deben involucrarse.**

Delors et al. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI.* Ediciones UNESCO.

# Presentación del alcalde/ José Antonio Serrano

En esta efeméride tan destacada, debo reconocer la enorme labor de divulgación y de formación que ha realizado el Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia. Gracias a su exposición permanente y a sus muestras itinerantes, a veces tangibles, a veces virtuales, este centro nos ha abierto la puerta a la historia, a los descubrimientos y a especies animales y vegetales difíciles de contemplar en otros lugares.

Es un continuo flujo de información actualizada acerca del planeta y del universo, y nos aproxima de manera rigurosa e instructiva al conocimiento que a lo largo de los siglos nos ha permitido llegar al nivel de avance y progreso del que gozamos.

Y además lo ha hecho desde una perspectiva didáctica, muy enfocada a los escolares, pero también a todos los públicos. Porque el Museo de la Ciencia y el Agua es un centro pedagógico y muy familiar, ya que cientos de padres e hijos lo han tenido como referente a lo largo de estos venticinco años. Durante los fines de semanas y en vacaciones, este museo ha sido un lugar de encuentro, de talleres y de aprendizaje.

Debo resaltar la inmensa apuesta de los docentes que año tras año han traído a sus alumnos al museo, contribuyendo a que el mismo sea parte de su formación.

Otra de las cualidades de este gran centro es su trabajo colaborativo, que le ha permitido trabajar con otras instituciones y organismos para acercarnos contenidos con los que hemos puesto cara a reputados científicos y científicas, con los que hemos conocido mucho más sobre nuestros orígenes, sobre nuestra tierra, sobre nuestro culto al agua y sobre la ineludible obligación de mantener sus ciclos para seguir existiendo.

Mi más sincero agradecimiento a todos los colaboradores, a todos los profesionales de la educación, a los alumnos, a las familias y también, por supuesto, al personal del museo que con su trabajo realiza una increíble aportación  para que se mantenga y se difunda este centro.

Espero que después de veinticinco años, a través de este museo, no solo hayamos logrado conocer y conocernos más, sino que se hayan despertado conciencias medioambientales que reivindiquen un mundo más sostenible, además de las científicas entre todos nuestros niños y niñas, porque es la ciencia la que nos hace evolucionar.

Enhorabuena y muchísimas felicidades. Nos vemos en el Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia.

# Presentación del Concejal de Cultura, Turismo y Deportes/ Pedro José Garcia Rex

Una ciudad como Murcia merece un espacio de la talla del Museo de la Ciencia y el Agua. Se trata de uno de los puntos culturales de indiscutible visita en nuestro municipio. Un lugar donde la divulgación adquiere, además, un gran protagonismo. Son ya varias las generaciones de murcianos que han pasado por sus salas, aprendiendo sobre los valores que transmite nuestro medio natural. El Museo de la Ciencia y el Agua ha apostado, igualmente, por la defensa de la preservación de nuestros espacios; así lo podemos ver en las últimas exposiciones que acoge en sus instalaciones.

Quisiera igualmente destacar el trabajo y la implicación del equipo de profesionales que ha logrado este objetivo: que el museo cumpla su vigésimo quinto aniversario y sea hoy todo un referente. Una entidad no lo es sin su capital humano, y en este espacio museístico de la ciudad cuentan con grandes trabajadores, personas que aman lo que hacen y transmiten esa ilusión a quienes llegan a las instalaciones atraídos por la variada oferta de programación que acoge anualmente.

A su dirección le animo a seguir en el camino de la excelencia, de la buena labor demostrada en los últimos años, y a afianzar su compromiso por ofrecerle a los murcianos una propuesta cultural, divulgativa y motivadora. ¡Por otros muchos veinticinco años más!

# 1. INTRODUCCIÓN

Maribel Parra Lledó.
Directora del Museo de la Ciencia y el Agua

El 23 de diciembre de 1996, inauguramos la primera fase del Museo de la Ciencia y el Agua, ampliada dos años más tarde hasta alcanzar su fisonomía actual. Un museo que ha cumplido veinticinco años y que sueña con ampliar sus espacios expositivos y educativos mediante la construcción de una nueva planta en la que se albergarían las colecciones y un planetario más amplio.

Las instalaciones del Museo de la Ciencia y el Agua son el resultado del acondicionamiento arquitectónico y de la adaptación museográfica de unos antiguos depósitos de agua con los que se abastecía a los ciudadanos de la ciudad de Murcia. Su planta adopta una forma de rectángulo, que se divide en dos mitades simétricas y que se extiende por una superficie de 2 421,90 m$^2$.

La propuesta de realizar un museo dedicado a la ciencia partió de Amparo Marzal Martínez, la concejala de Educación y Cultura de la corporación municipal que gobernaba en el Ayuntamiento de Murcia entre los años 1991 y 1995. Durante esa legislatura se redacta el proyecto museológico/museográfico y se inician todos los procedimientos para su apertura. Además, a lo largo de ese período, estuve a cargo de la dirección del Museo de los Molinos del Río e inicié una programación de exposiciones temporales de divulgación de la cultura científica que nos permitió evaluar el interés y la necesidad de esta temática entre la ciudadanía.

El proyecto arquitectónico fue redactado por Miguel Ángel Beloqui Alarcón con la colaboración de José Carlos Robles Fernández, ambos arquitectos municipales. El edificio con el que se contaba consistía en un depósito o una balsa de muros de mampostería cerrado en la parte superior por un forjado apoyado en su perímetro y en su entramado ortogonal de pilares y vigas de hormigón armado, los cuales forman bóvedas de hormigón visto, consiguiendo un aspecto muy digno en relación con la contemplación interior del techo de dicho depósito (Beloqui y Robles, 1994).

Las sociedades complejas en las que vivimos, caracterizadas por el culto a la información, las nuevas tecnologías y los cambios constantes, necesitan de estructuras adecuadas para dar respuestas educativas acordes a dichos cambios. Vivimos en la era de los grandes avances científicos y tecnológicos, pero, paradójicamente, existe un déficit de cultura científica en la población. Los museos de ciencia son un escenario magnífico para aunar tanto el progreso científico como cultura científica; son un lugar de encuentro entre los distintos sectores interesados en ciencia: científicos, ciudadanos, escuelas, empresas y administración. Son, en definitiva, un recurso para comprender la ciencia y el método científico (López de Haro, Nicolás y Parra, 1995).

El Museo de la Ciencia y el Agua participa de los objetivos y de la museografía renovadora de los museos de ciencia y tecnología de 3ª generación. Esto es, su objetivo es "comunicar", mediante la interactividad, el juego, la simulación o la observación directa, acercándonos, por tanto, a los principios científicos de forma participativa y lúdica.

Fue concebido como un centro interactivo de ciencia, siguiendo los modelos de otros centros españoles inaugurados unos años antes (Museo de la Ciencia de Fundación La Caixa, Casa de las Ciencias de La Coruña y Parque de las Ciencias de Andalucía-Granada). Todos ellos participan de los objetivos iniciados por el físico y educador Frank Oppenheimer en el Exploratorium de San Francisco inaugurado en 1969. El éxito de estos centros, que en su mayoría comparten el lema "prohibido no tocar", ha dado lugar a una red internacional de museos participativos que divulgan la cultura científica.

Estos centros juegan en la actualidad un importante papel socioeducativo, configurándose como auténticos medios de comunicación social (Páramo, 2017).

Los museos actuales deben establecer interconexiones con una sociedad que crece exponencialmente en ciencia y tecnología, sin que la información llegue a los ciudadanos de forma clara, comprensible, por lo que los museos de ciencia pueden ocupar un papel importante en la democratización de la cultura científica y tecnológica. No podemos dejar en manos de unos pocos, aunque sean técnicos o científicos, las decisiones que nos pueden afectar en el futuro.

Hoy sabemos que en la ciencia se reúnen intereses no solamente cognoscitivos, sino también sociales y económicos, lo cual pone también en tela de juicio la pretendida autonomía exclusiva del campo científico y su divulgación (Páramo, 2017).

La ciencia ha de llegar al ciudadano para que pueda opinar con libertad con una información fidedigna, más aún en un momento en el que también crecen exponencialmente, a través de las redes sociales, los bulos y las noticias falsas e interesadas, sin que se disponga de suficientes herramientas para comprobar su veracidad.

Las nuevas tecnologías de la información no determinan lo que pase en la sociedad, pero cambian profundamente las reglas del juego, que debemos aprender de nuevo. Hemos de comprender cuál es nuestra nueva realidad o sufriremos, individualmente, el control de los pocos países o personas que conozcan los códigos de acceso a las fuentes de saber y poder (Castells, 1995).

Al igual que puede ocurrir en un laboratorio, en los centros interactivos de ciencia se puede explicar el efecto invernadero, simular los movimientos que produce un terremoto y sus efectos o hablar de la evolución utilizando gran variedad de recursos. En muchos casos, disponen como valor añadido de colecciones científicas de gran valor simbólico.

En este sentido el Museo de la Ciencia y el Agua ha revalorizado sus instalaciones museográficas en los últimos años, incorporando varias colecciones científicas de fósi-

Inauguración de la exposición "Europeos Arcaicos y Neandertales", producida por el Museo de la Ciencia y el Agua. Oxford, 2001.

Inauguración de la exposición "Darwin y de la Espada: dos vidas paralelas. Los caminos de la Evolución". Murcia, 2009.

les, entomología, malacología y minerales, que no solo se exponen en la sala de manera permanente, sino que se utilizan también como recurso icónico para las exposiciones temporales. Con estas colecciones se abre una ventana, una posibilidad de ocupar un papel en la ciudad de Murcia como Museo de Ciencias Naturales, lo que permitiría no solo acercarnos a la ciencia, sino incluso hacer ciencia.

Desde su inauguración venimos desarrollando programas educativos ligados tanto a las exposiciones temporales como a sus salas permanentes. Tal como ocurre en otros museos de ciencia, el público mayoritario de nuestra institución procede del ámbito de la educación formal; el museo recibe a diario una media de entre 150 a 200 escolares, un flujo solo interrumpido por la pandemia del COVID-19. Ello ha dado como resultado que nos visiten unos 30 000 escolares anuales, cifra a la que se suma el público general hasta llegar a alcanzar una media anual en torno a los 45 000 visitantes. Esa cantidad no se ha incrementado hasta ahora debido al número restringido de plazas que tenemos capacidad de ofertar a los centros educativos, condicionado por la limitación de espacios y recursos disponibles, mas no por la demanda, que aumenta cada año.

Como no podía ser de otra manera, los programas diseñados por el Museo de la Ciencia y el Agua procuran llegar a todos los públicos potenciales de nuestra institución, aunque hayamos puesto un especial énfasis en el escolar.

Muchos son los pedagogos que han señalado las nuevas necesidades de aprendizaje manifestadas a lo largo de toda la vida, no solo en la época de la escolarización. Esto significa la oportunidad institucional de fomentar espacios de formación que respondan a esas necesidades. Somos conscientes de que los visitantes procedentes del ámbito de la educación formal se han incrementado progresivamente hasta acaparar la mayor parte de las actividades difusoras de la cultura científica realizadas en los museos, fenómeno que responde a la toma de conciencia de la sociedad sobre el potencial educativo de estas instituciones, a la mayor permeabilidad de este público y al fácil acceso de este sector de la población a través de las actividades extraescolares de los centros educativos.

La educación no formal que se desarrolla en los museos se dirige, más que a lograr un aprendizaje conceptual, a despertar emociones y a intentar despertar el interés por la ciencia. Por lo tanto, creemos que es fundamental ofrecer un diseño de exposiciones y unos programas educativos que sean coherentes con un modelo de aprendizaje basado en la construcción activa del conocimiento científico. Los recursos que ponemos a disposición del público permiten el desarrollo de experiencias de aprendizaje, tanto curriculares, como extracurriculares.

Igualmente se ha detectado un menor número de estudiantes que desarrollan inquietudes por las carreras de las áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), especialmente de mujeres, por lo que hemos trabajado en fomentar las vocaciones científicas realizando amplios programas de talleres científicos y tecnológicos, y visibilizando el trabajo de las mujeres en estos ámbitos con el fin de avanzar hacia la igualdad de género.

El Museo de la Ciencia y el Agua se ha caracterizado desde sus inicios por su predisposición para colaborar con otras instituciones y asociaciones que también tienen como objetivo la divulgación científica. Desde esta perspectiva, hemos resaltado el valor de algunas colecciones científicas muy interesantes. Sin ir más lejos, en la primera exposición temporal celebrada en diciembre de 1996 y titulada "Aquellas viejas máquinas" se mostró y rescató del olvido la importante colección de instrumentos para la enseñanza de la ciencia que albergaba el Instituto Alfonso X el Sabio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

En el año 1997 se inició una estrecha colaboración con la Fundación La Caixa que se ha mantenido a lo largo del tiempo. "Ver para no creer", "La neurona. Las edades del cerebro" o "Y después fue la forma" son algunas de las exposiciones que han podido exhibirse en el museo gracias a la estrecha cooperación con la citada fundación.

Otras entidades, como las hoy desparecidas Caja Madrid y Caja de Ahorros del Mediterráneo, también han colaborado con sus exposiciones temporales.

El año 2001 marcó un hito importante en cuanto a los proyectos de colaboración con otras instituciones. La primera gran exposición itinerante, "Europeos Arcaicos y Neandertales: Homínidos, tecnología y Medio Ambiente en el Pleistoceno Medio y Superior Inicial", fue posible gracias a una importante subvención de la Comisión Europea, integrada en su proyecto "Cultura 2000". En la producción participaron la Universidad de Murcia, el Ayuntamiento de Torre Pacheco, el Instituto Paleontológico de Sabadell y los museos de ciencias naturales de Viena (Austria) y Oxford (Inglaterra).

A lo largo de estos veinticinco años, la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ha demostrado su predisposición por colaborar con nuestro Museo a través de diversas direcciones generales. Así, en el año 2002 trabajamos por primera vez con la Dirección General de Medio Natural coproduciendo junto con el CIBIO de la Universidad de Alicante la exposición "Biodiversidad amenazada. Tráfico ilegal e introducción de especies".

La colaboración con dicha Dirección ha sido una constante a lo largo de nuestra historia expositiva. Hemos contado con ellos para realizar exposiciones como "Contrastes naturales en la región bioclimática del Mediterráneo", o "Darwin y de la Espada: dos vidas paralelas. Los caminos de la evolución", esta última inaugurada en el año 2009 para conmemorar el nacimiento de Charles Darwin.

La Dirección General de Cultura brindó un gran apoyo al participar en la financiación del catálogo que ilustró la ex-

Inauguración de la exposición "Julio Verne. Los límites de la imaginación", producida por la Fundación Telefónica. Murcia, 2019.

Presentación de la exposición itinerante en formato escolar "Cuando la tierra tiembla: volcanes y terremotos". Murcia, 2012.

posición "Bocamina: Patrimonio minero de la Región de Murcia", muestra para la que contamos con la cooperación del Museo Arqueológico de Murcia, el Museo Arqueológico Municipal de Cartagena y el Museo de La Unión, lugares en los que también se exhibió dicha muestra.

Otro importante aliado durante estos años ha sido la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia, con la que colaboramos para realizar varias actividades. Uno de los proyectos más ambiciosos fue la exposición "Las artes y las ciencias en el Occidente musulmán. Sabios mursíes en las cortes mediterráneas", que itineró por dos de los museos arqueológicos más importantes de nuestra región (Lorca y Cartagena), colaboradores significativos de esta exhibición.

En el ámbito nacional, la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología del Ministerio de Economía y Competitividad no solo ha sido un aliado, sino también un apoyo económico muy relevante. El museo, a través de la línea de proyectos subvencionados por dicha institución en la Red de Museos de Ciencia de España, ha recibido ayuda financiera para producir exposiciones tales como "Cuando la tierra tiembla: volcanes y terremotos", inaugurada en el año 2012, o "El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica", presentada en nuestro museo en el año 2014 y que desde entonces está itinerando por buena parte de los museos de ciencia españoles.

No queremos olvidarnos de instituciones como la Fundación Cajamurcia y el Instituto de Fomento de la Región de Murcia, que ayudaron a dar el impulso inicial y favorecieron la puesta en marcha del museo.

Hemos tenido la fortuna de colaborar con otras instituciones museísticas nacionales y regionales cuyas sedes han sido escenario de nuestras exposiciones: el Museo Arqueológico Municipal de Cartagena, el Museo Arqueológico Municipal de Lorca, el Museo Minero de La Unión, la Universidad Popular de Mazarrón, la Casa de las Ciencias de Logroño, el Museo de la Ciencia de Valladolid, la Kutxa espacio de la Ciencia de San Sebastián, el Parque de las Ciencias de Granada, Casa de la Ciencia de Sevilla, el Museo de la Ciencia de Cuenca, la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia, el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de A Coruña, el Museo Nacional de la Ciencia y la Técnica de Cataluña, el Planetario de Pamplona y el Planetario de Castellón de la Plana.

Además de los citados aliados, hemos trabajado mano a mano con la Universidad de Murcia, no solo con colaboraciones de asesoría científica, sino también con los programas de prácticas curriculares y extracurriculares para el alumnado de las facultades de Biología y Educación.

Hemos recibido el apoyo de asociaciones e instituciones con amplia experiencia en programas de divulgación científica como la Agrupación Astronómica de la Región de Murcia, la Asociación Paleontológica de la Región de Murcia, Aguas de Murcia, la Asociación contra la Contaminación Lumínica Cel Fosc, el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad de la Universidad de Alicante, la Sociedad de Educación Matemática de la Región de Murcia (SEMRM), la Asociación Futuro de la Educación de la Región de Murcia (AFEReM), la Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE) y también, desde su creación hace ocho años, la Asociación de Divulgación Científica de la Región de Murcia, con la que organizamos ciclos y seminarios científicos destinados a un público adulto.

Toda esta intensa actividad de cientos de exposiciones temporales y miles de programas de talleres, cursos, proyecciones, conferencias, seminarios y conmemoraciones especiales no hubiesen podido desarrollarse sin contar con equipos humanos comprometidos con su trabajo. El personal de atención al público, guía del museo, realiza una labor de intermediación entre el discurso expositivo y el visitante, sobre todo el escolar. Por tanto, necesita formarse de forma permanente, capacitarse en la inclusión social, dotarse de estrategias para atender al público con necesidades especiales, desarrollar programas para atraer a distintos tipos de visitantes y resolver eficientemente la integración de explicaciones destinadas a diferentes niveles educativos.

Quizás es aquí donde nos hemos encontrado con más problemas derivados de la falta de estabilidad de dichos equipos. Una institución como esta, con una gran responsabilidad derivada de su proyección social, debería disponer de equipos estables de trabajo que posibilite la capacitación profesional a corto, medio y largo plazo. Requiere una formación continua y, sobre todo, no desperdiciar el valor añadido que dota la experiencia. El pasado año iniciamos la tramitación para la integración en el Sistema Regional de Museos. Ello ha supuesto un trabajo de sistematización importante, un tiempo para volver la mirada al interior del museo, a su pequeña colección. Pero, en especial, la integración, aprobada recientemente, supone un paso adelante en cuanto a la coordinación con otros equipos constituidos en museos de la región y una posibilidad de formación continua, teniendo en cuenta la responsabilidad y las competencias de la Consejería de Cultura en materia de museos.

En la página web del museo (www.cienciayagua.org) pueden consultarse las memorias anuales, que incluyen las exposiciones organizadas, los programas de actividades, las instituciones colaboradoras, los visitantes y el impacto en los medios, así como los nombres de los trabajadores que han prestado su servicio en el Museo.

Desde aquí quiero expresar mi agradecimiento a todos los que han trabajado como guías/educadores del Museo, a todo el personal que ha trabajado en él y a los que continúan haciendo de este espacio un lugar cálido y accesible para todos. Gracias a ellos podemos abrir nuestras puertas cada día para brindar un servicio público y acercar la ciencia a los ciudadanos.

VI Reunión de directores de Museos de Ciencia y Planetarios. CosmoCaixa, Barcelona, 2002.

Inauguración de la exposición "La mar de ciencia. Conservación de la biodiversidad en Reservas Marinas de interés pesquero", en colaboración con la Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE). Murcia, 2021.

# 2. LOS ANTECEDENTES / EL CONTEXTO / LA NECESIDAD / LA IDEA

El Museo de la Ciencia y el Agua fue inaugurado el 23 de diciembre de 1996, en una primera fase, y ampliado dos años después (con buena parte de la museografía que hoy se mantiene en la Sala del Agua o Sala permanente) hasta alcanzar prácticamente la fisonomía que tiene en la actualidad. A pesar de ser un centro de titularidad municipal que depende de la concejalía de Cultura, el Museo de la Ciencia y el Agua es socio fundador, junto con otras grandes y prestigiosas instituciones divulgadoras de ciencia, de la Asociación de Museos y Centros de Ciencia y Técnica de España, la cual se gestó en el año 2007 precisamente en Murcia durante la XI Reunión Anual de los Museos y Planetarios Españoles, materializándose en diciembre de 2016.

Transcurrido ya un cuarto de siglo desde su apertura, creemos que ha llegado el momento de que todos conmemoremos su nacimiento y echemos la vista atrás para entender cómo surgió esta institución museística y cuál ha sido su trayectoria. Muchos ciudadanos desconocen la silenciosa labor desarrollada para ayudar a promover las vocaciones científicas entre los más jóvenes habitantes de nuestro territorio y la estrecha colaboración realizada con centenares de centros educativos de toda la región, todo ello en la medida de nuestras posibilidades y de los recursos humanos disponibles en cada momento. También queremos mostrar el trabajo de planificación y ejecución de exposiciones de producción propia que afortunadamente han tenido una gran aceptación en otros centros de divulgación científica y la consiguiente proyección fuera de las fronteras de nuestra comunidad autónoma.

Para contextualizar la época en la que surge la idea de crear un museo de ciencia debemos recordar cómo era el panorama cultural y museístico en los inicios de los años noventa del siglo pasado. Sin duda, el panorama cultural y la oferta de museos que ofrecía la capital de la región solo puede calificarse de muy limitada. Con la llegada de la democracia, los gestores culturales tenían mucho trabajo por hacer; el desarrollo de un tejido cultural y educativo que llegara a todas las pedanías era una asignatura pendiente. En la ciudad, cabe destacar en este período las actividades promovidas desde el Centro de Arte Palacio Almudí, al que se había sumado el Museo Ramón Gaya y, más tarde, el Centro Cultural y Museo Hidráulico de los Molinos del Río Segura, con la intervención del prestigioso arquitecto Juan Navarro Baldeweg.

La programación de exposiciones temporales en este último centro, del que tuve el honor de ser su primera directora, se enfocó precisamente a abordar temáticas relacionadas con la difusión de la ciencia (Cosmican, Por narices, Historia de la radio, Bio-pop, Minerales, Ecología de una ciudad, Percepción, Hongos y plantas medicinales). Dichas exposiciones nos permitieron conocer de primera mano las demandas de la sociedad en ese ámbito y trabajar para cubrir el enorme vacío que existía en la oferta cultural y educativa, que definitivamente sería abarcado por el Museo de la Ciencia y el Agua pocos años después.

Si queremos ser justos con ese momento de nuestra historia reciente, debemos resaltar a una figura política cuya sensibilidad hacia la cultura y la educación, además de su eficacia y resolución como gestora, fue fundamental para que se ejecutara y llevara a buen término el proyecto de nuestro museo. Nos referimos a Amparo Marzal Martínez, quien ostentó el cargo de concejala de Cultura, Educación y Turismo durante esa corporación. Doctora en Historia del Arte, inspectora de Educación y en la actualidad presidenta de Unicef Comité Murcia, fue una de las primeras figuras femeninas en la administración local. A ella se debe la propuesta inicial y el impulso de este museo y de los centros culturales en las pedanías, además del primer Proyecto de Recuperación del Parque Arqueológico de Monteagudo que, transcurridas más de dos décadas, sigue a la espera de una concreción real. Pocos días después de llegar a su cargo, Amparo Marzal manifestaba en una entrevista en el diario La Verdad (19 de julio de 1991) lo siguiente: “Estimo que sería interesante favorecer la creación de un museo científico vinculado a información técnica y científica. El proyecto está muy embrionario y prefiero caminar a ir prometiendo. Sólo llevo aquí treinta días”.

Esa idea, calificada entonces como “embrionaria”, fruto, también hay que decirlo, de un proceso generalizado de proliferación de esta tipología museística en Europa y en el territorio nacional, fue tomando cuerpo durante esa legislatura. En primer lugar, se eligió el escenario donde actuar: unos antiguos depósitos de agua abandonados desde hace décadas cuya titularidad era municipal y que se situaban en el barrio del Carmen, siendo, por lo tanto, su ubicación céntrica uno de sus puntos fuertes (de ellos realizaremos un esbozo de su origen histórico). En ese momento, y con gran acierto, se entendió que el proyecto debía de alcanzar además al entorno inmediato, dando lugar a la Plaza de la Ciencia. Esta estaba en un principio vinculada con el museo, pero con el tiempo, en cierto modo, se ha visto desagregada, aunque parece existir un plan de remodelación que esperamos que sirva para volver a conectar el museo con su entorno.

La reestructuración y acondicionamiento de edificios históricos para nuevos usos museísticos y culturales suele ser compleja y conlleva no pocos inconvenientes; esta no fue la excepción. Tras la redacción del proyecto básico de ejecución de la primera fase del museo a cargo de la Oficina Técnica de Arquitectura del Ayuntamiento de Murcia, así como del proyecto de contenidos redactado por las funcionarias del Servicio de Educación y Cultura Matilde López de Haro, Fuensanta Nicolás Martínez y Maribel Parra Lledó, se ejecuta por la empresa Ingeniería Cultural S.A. el proyecto museográfico, coordinado y supervisado por el funcionario municipal de cultura Salvador Navarro Lorente. Esa misma empresa efectúa un año después la Sala del Agua. Por otro lado, Arbayun Ingenieros S.L. se encargó de suministrar el Planetario para una cúpula de 5,70 m de diámetro. Finalmente, Proyectos EDA S.L. estuvo a cargo del diseño de los módulos interactivos de la Plaza de la Ciencia, contando con la colaboración del conocido divulgador de temas astronómicos Simón García García. En su ejecución, realizada por Contraplano, participó como director de obra Luis Fernando Perona Martínez.

No faltó que hubiera importantes dificultades presupuestarias, que pudieron ser solventadas gracias a la incorporación al proyecto de instituciones como el Instituto de Fomento y de Cajamurcia.

Afortunadamente, tras iniciarse la andadura de nuestro museo, inaugurado ya bajo el gobierno del alcalde Miguel Ángel Cámara y durante este cuarto de siglo, el abanico de museos y de centros de interpretación se ha enriquecido y diversificado progresivamente a partir de la remodelación de antiguos museos de ámbito regional (como el Museo Arqueológico de Murcia, el Museo de Bellas Artes y el Museo Salzillo), la apertura de nuevos museos relacionados con el patrimonio y arte de la ciudad (Museo de Santa Clara y Oratorio de San Juan de Dios) o con su historia (Museo de la Ciudad, dependiente también del Ayuntamiento de Murcia). De interés son también algunos centros de interpretación vinculados con el patrimonio arqueológico y monumental donde los turistas que visitan nuestra ciudad y los ciudadanos de la misma pueden encontrar un interesante discurso museográfico significativo (entre otros, el Centro de Visitantes de la Muralla, el Centro de Interpretación de la Luz y el Centro de Visitantes de Monteagudo).

.

Amparo Marzal fue concejala del Ayuntamiento de Murcia entre 1991 y 1999, encargada del área de Educación, Cultura y Turismo; diputada por Murcia en el Congreso de los Diputados, VII legislatura 2000-2004; directora general de Servicios para las Familias y la Infancia, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2004-2009), y subdirectora general de Inspección Educativa en el Ministerio de Educación (2011).

Panorámica de la Plaza de la Ciencia con algunos de los módulos sobre astronomía (1996).

Arriba, fachada del museo poco antes de su inauguración. Debajo, discurso inaugural del alcalde Miguel Ángel Cámara. En la fotografía está presente Manuel Fernández-Delgado, que ostentaba la Jefatura de Servicio de Museos de la Concejalía de Cultura, responsable de la apertura.

Inauguración del museo el 23 de diciembre de 1996. Sala Descubre e Imagina.

Uno de los primeros talleres organizados por el museo con motivo de la exposición “Joyas de la fauna murciana” (1997).

## El Contexto urbano

Pero retrocedamos aún más en el tiempo. Conozcamos el contexto que dio lugar al edificio mucho antes de que alguien imaginara su función educativa. El espacio urbano donde se encuentra el museo es en la actualidad un lugar privilegiado, situado cerca del centro urbano y dotado de todos los servicios, aunque con algunos problemas de accesibilidad y de permeabilidad con el entorno próximo.

Muy diferente era ese panorama en la década de los años noventa del pasado siglo, cuando comenzó a gestarse el proyecto de nuestro museo. En ese momento, este sector del barrio del Carmen estaba ocupado por las instalaciones del cuartel de Artillería, con unas tapias perimetrales que, lógicamente, aislaban las instalaciones militares, pero también significaban una barrera arquitectónica notable. Al norte de los viejos depósitos de agua se extendía un área sin urbanizar: el quijero del río que carecía de comunicación con el casco histórico de la ciudad.

En realidad, el sector al que nos referimos se había configurado desde el punto de vista urbanístico en la década de los años veinte del pasado siglo como un lugar periférico respecto al casco urbano, donde se emplazaban una serie de servicios propios de la ciudad. En él se situaban el Matadero (cuya fachada trazada por el famoso arquitecto del imafronte catedralicio, Jaime Bort y Meliá, sería trasladada al Jardín de Floridablanca), las cocheras municipales, los depósitos de agua, etc.

Con el paso del tiempo esa arquitectura fabril se deterioró, sobre todo con el progresivo traslado de esos servicios a otros lugares periféricos, lo que ofreció un panorama de abandono y un uso residual que en parte la planificación del propio museo y la urbanización de su entorno contribuyó a transformar.

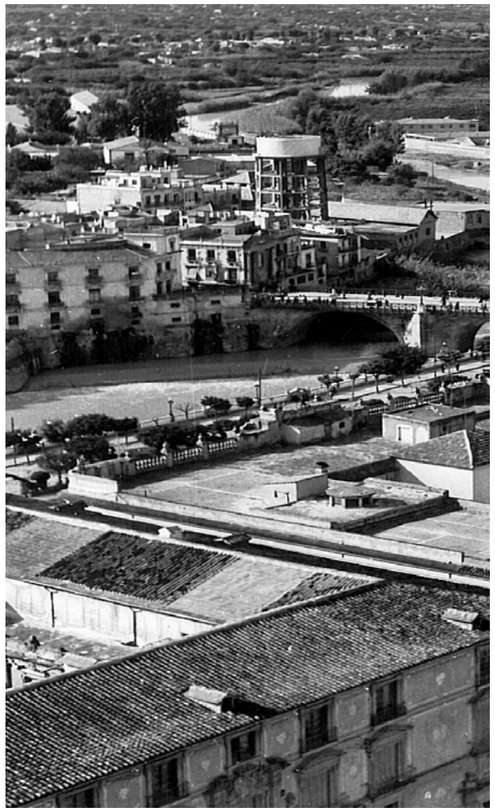


Imagen del sector del barrio del Carmen donde se construyeron las cisternas que acogieron medio siglo después el museo.



## El edificio. Depuración de las aguas para salvar vidas

Las instalaciones del museo son el resultado del acondicionamiento arquitectónico y de la adaptación museográfica de unos antiguos aljibes de agua conocidos como "depósitos de Belén", cuya función era el abastecimiento de agua potable a los ciudadanos. Su planta adopta una forma de rectángulo, dividido en dos mitades simétricas, que se extiende por una superficie de 2 421,90 m$^2$.

El contexto histórico en el que surge la necesidad de construir esta infraestructura hidráulica tiene ciertas similitudes con las que dieron lugar al museo cincuenta y seis años después. En los dos casos, la ciencia y la ingeniería hidráulica se aúnan para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Desde finales del siglo XIX, la legislación aborda el abastecimiento de aguas en las poblaciones y ciudades, pero no es hasta la década de los años veinte del pasado siglo cuando se intenta mejorar la salubridad de la misma para evitar la alta mortalidad ocasionada por la falta de depuración.

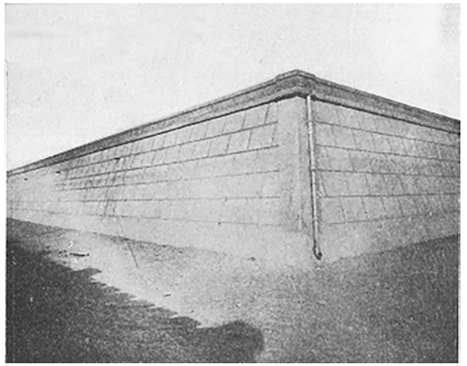
El Reglamento de Sanidad Municipal de 1925 declaraba como una "obligación primordial de los Ayuntamientos, proveer a las poblaciones de agua potable por su composición química y su pureza bacteriológica, y en suficiente cantidad para las necesidades de la vida" (art.º 5). En lo referente a las poblaciones más populosas, como era Murcia, remite en su artículo 73.1 a la dotación mínima señalada en el Estatuto municipal de 1924; esto es, "no ha de ser inferior a 200 litros por día y habitante".

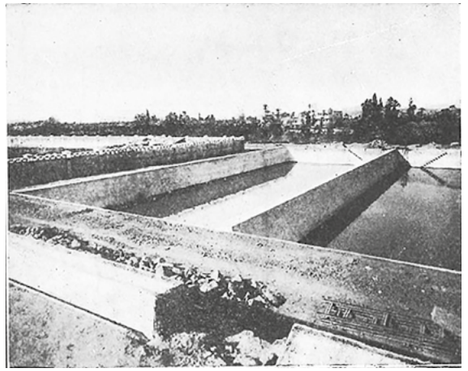
Poco después de ser aprobado ese reglamento, las autoridades municipales iniciaron unas largas y tortuosas gestiones para asegurar un abastecimiento digno y seguro desde el punto de vista sanitario a una ciudad cada vez más populosa, donde los obreros de las fábricas se hacinaban en condiciones infrahumanas en el propio barrio del Carmen.

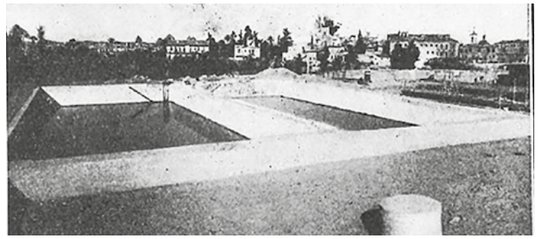
Como venía siendo habitual, las arcas del ayuntamiento no estaban en disposición de afrontar unas obras de esa magnitud que, aunque necesarias, recibieron críticas por parte de la población. Cabe destacar el folleto publicado por el Ayuntamiento en el que exponía su postura oficial ante la oposición generada contra el Plan de Reformas recogida en el dictamen emitido por la Comisión Especial de Reformas urbanas acerca de los proyectos de saneamiento y mejora de la ciudad y aprobado por el pleno de la corporación en sesión de 19 de julio de 1926 (Murcia, Tip. La verdad, 1926, p. 7).

Nos parece también interesante reproducir la noticia de prensa del diario La Verdad que, aunque tiene un tono propagandístico en beneficio del alcalde de la ciudad, el marqués de Ordoño, aporta datos interesantes sobre el estado de las obras y la funcionalidad de los depósitos en 1930, poco antes de la inauguración:

"Mejoras de abastecimiento de aguas potables:
Hemos visitado las obras que en las proximidades del Cuartel de Infantería, a espaldas del Matadero, en la actualidad Parque de limpieza del Ayuntamiento, se están realizando para el abastecimiento de aguas potables y para el riego de calles a la población. Para que el público pueda ver la importancia de esta mejora, tan necesaria en Murcia, pues con ella podrán evitarse, en parte, muchas enfermedades infecciosas, hemos requerido el valioso concurso del fotógrafo Mateo Hermanos, habiendo impresionado unas placas, que reproducimos. Se ha dado ya gran actividad a estas obras, pues quiere el Marqués de Ordoño, ante los requerimientos hechos por la Prensa, que mejora tan necesaria para la vida sanitaria de la población empiece a funcionar en el más breve espacio de tiempo posible. Recibido ya todo el material de maquinaria de importante Casa alemana, se están ultimando la construcción de los diferentes grupos (¿electrógenos?). También están terminados los depósitos con una capacidad de 4000 m$^3$ cada uno, con lo que no faltará agua, pues siempre habrá un depósito de reserva, para prevenirse de avenidas, turbiones y aguas sucias del río Segura. La estación depuradora será magnífica y tendrá dos grupos de motores para poder elevar el agua al depósito general y una estación con los grupos de motores de 65 HP con suficiente capacidad para elevar 250 m$^3$ cada uno, quedando siempre uno de reserva, para en caso de averías. Murcia camina a su engrandecimiento del que tan necesitado se encontraba."

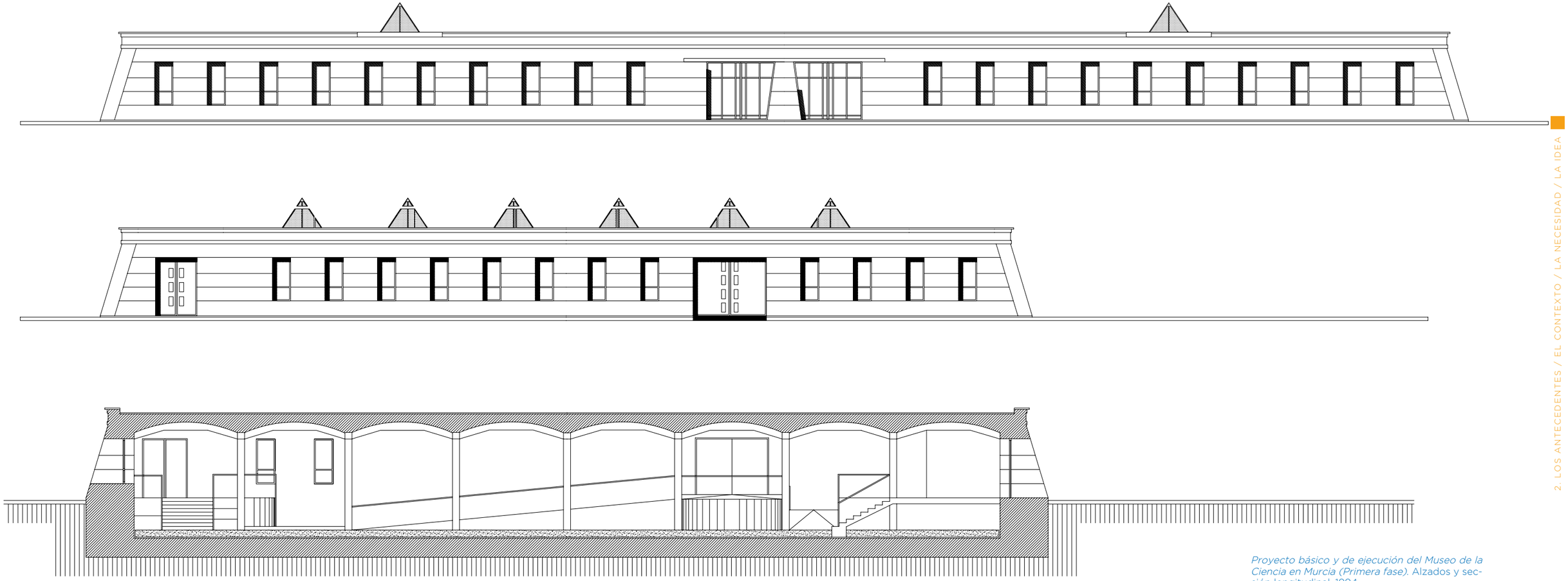






Panorámica de los depósitos de Belén en construcción. Las fotografías están tomadas desde el flanco sur, puesto que al fondo se observa el cauce del río y los edificios de la margen izquierda. En el interior se aprecian muy bien las escaleras originales que permitían el acceso a la base de las dos cisternas simétricas. (Foto: Mateo Hermanos)

La recuperación del edificio para su nuevo uso museístico y la apertura de la Plaza de la Ciencia supusieron una reactivación de este sector del barrio del Carmen, que durante décadas había tenido un uso residual.



*Proyecto básico y de ejecución del Museo de la Ciencia en Murcia (Primera fase).* Alzados y sección longitudinal. 1994.

# 3. EL PROYECTO Y LOS ESPACIOS DE COMUNICACIÓN

## PROYECTO MUSEOLÓGICO

En lo referente al discurso museológico, se ha pretendido desarrollar una metodología de comunicación-enseñanza de la ciencia con el fin de generar nuevas actitudes culturales y de concienciación medioambiental en relación con el uso, el manejo, la distribución y el aprovechamiento del agua y la sostenibilidad del medio ambiente y el planeta, conceptos que a lo largo de estos años han ido tomando mayor protagonismo en nuestra sociedad.

En su día optamos por un acercamiento global al conocimiento del agua; pretendíamos que el visitante comprendiera lo que ve y que desarrollara su capacidad de deducir, de inferir, de relacionar hechos y fenómenos. A través de treinta y nueve módulos interactivos, los usuarios que visitan nuestro museo tienen la oportunidad de descubrir las propiedades que hacen del agua una sustancia peculiar y única en la naturaleza. Ponemos a disposición del público algunas técnicas y recursos que permiten experimentar y observar hechos y procesos físicoquímicos, y conocer algunos principios científicos relacionados con la dinámica de los fluidos.

En síntesis, estos son los objetivos que nos han guiado en la puesta en escena de las salas permanentes del Museo (Sala del Agua y Descubre e Imagina):

· Procurar que las personas que visitan el museo sean capaces de entender los principios que tienen que ver con el agua y sus propiedades.

· Resaltar la importancia que tiene el agua para todos los seres vivos y exponer los múltiples usos que hace el ser humano de ella, prestando especial atención a los problemas de la región murciana y del sureste peninsular.

· Mostrar las especies más representativas de la fauna de nuestro litoral, así como dar a conocer los distintos ecosistemas que configuran nuestras costas.

· Inculcar en los escolares que visitan el museo la necesidad de conservar y respetar el medio ambiente.

· Reforzar la labor docente mostrando, con ejemplos prácticos, diversos aspectos científicos recogidos en los planes de estudio curriculares.

· Familiarizar a los alumnos con los museos y la importancia que tienen en nuestra sociedad.

· Fomentar entre el público el deseo de aprender y tratar de promover en ellos inquietudes científicas.

Los módulos de la Sala del Agua se pueden clasificar en seis grupos atendiendo a las temáticas abordadas:

**Geología y Geografía:** son tratadas en diferentes módulos intentando mostrar a los visitantes que el agua no solo se encuentra en la superficie de la Tierra y, además, indicar la acción que ejerce el agua sobre el modelado del paisaje.

**Biología:** a través de diferentes módulos (y en especial en los acuarios y terrarios), se explica la importancia que tiene el agua para la vida en nuestro planeta, tanto para los animales como para las plantas, así como la relación entre ellos y con el medio.

**Física:** se intenta que los visitantes puedan entender los principios físicos que tienen relación con el agua. La presión hidrostática, el principio de Arquímedes o la máquina de vapor son tratados de forma amena y sencilla simulando los experimentos que se realizan en cualquier laboratorio.

**Química:** se explican diversos fenómenos (capilaridad, tensión superficial, etc.) mediante módulos interactivos y programas informáticos que nos ilustran acerca de muchas de las propiedades derivadas de la estructura del agua a nivel molecular.

**Historia de nuestro mar Mediterráneo y de las sociedades que lo habitaron:** los módulos encuadrados dentro de esta materia permiten al visitante descubrir cómo el agua ha sido un vehículo de comunicación entre las diferentes culturas que se han desarrollado en la cuenca mediterránea, cómo ha facilitado el asentamiento de diversas sociedades históricas en el entorno de las cuencas fluviales y cómo encontramos esta relación directa en nuestra región.

**Educación para el Desarrollo Sostenible:** nuestra región afronta nuevos problemas derivados de una cada vez mayor demanda de agua y la necesidad de promover entre los ciudadanos un cambio de paradigma que nos lleve a una sociedad más sostenible. Concienciar acerca de un uso responsable y racional del agua es uno de nuestros principales objetivos.

## PROYECTO MUSEOGRÁFICO

La ejecución del proyecto museográfico se contextualiza en un momento de expansión de la "interactividad" como nuevo lenguaje museístico que supera la concepción de museo como contenedor de objetos o colecciones. Ese impulso innovador tiene su origen remoto en gabinetes experimentales como el *Exploratorium* de San Francisco, creado por Frank Oppenheimer (1969).

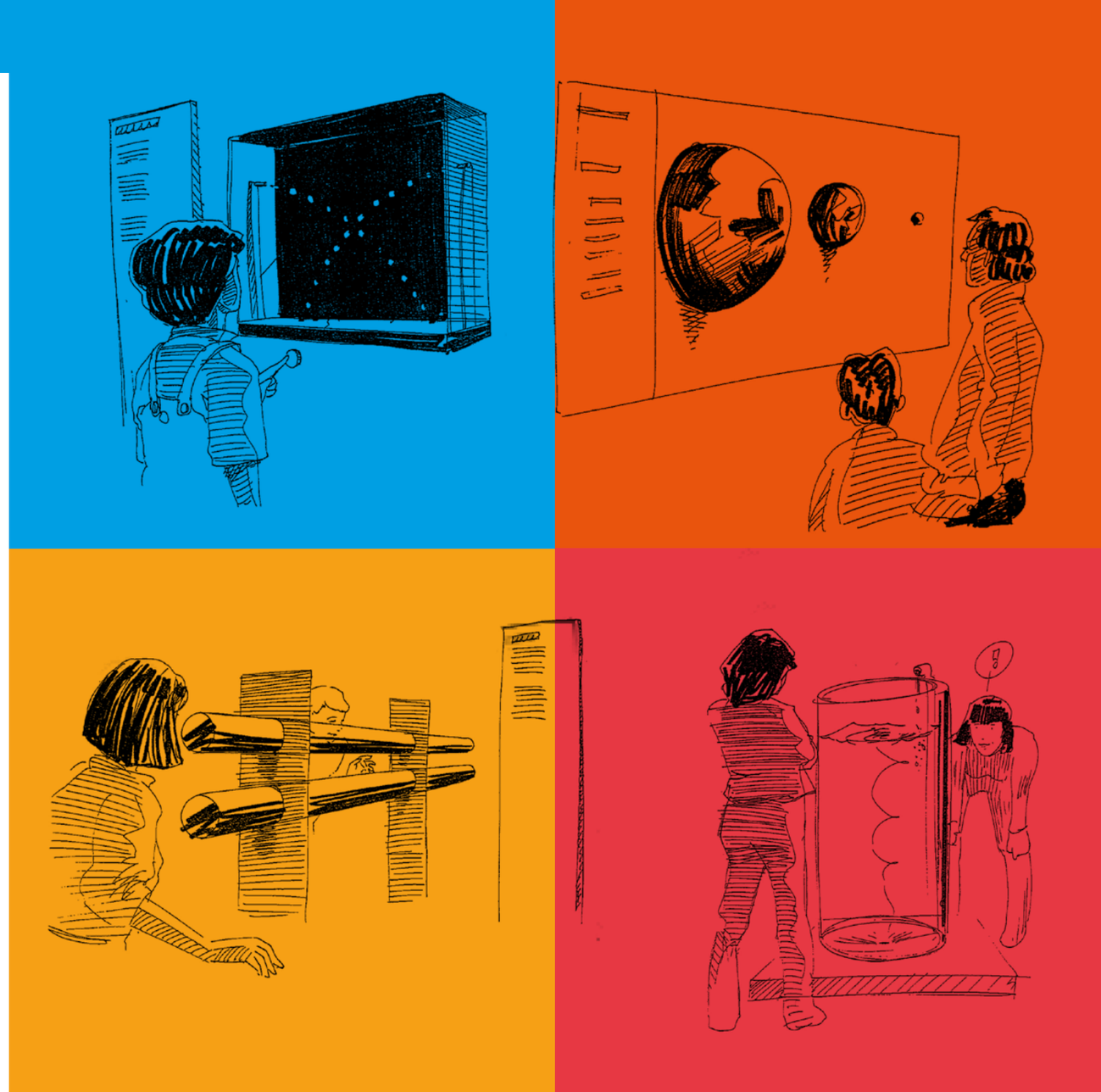
El discurso de la didáctica comprensiva vinculado con la interactividad triunfó definitivamente frente a los discursos de la museología y museografía tradicionales. En la década de los años ochenta del pasado siglo se inauguraron centros de ciencia en Europa Occidental, como el Museo de la Ciencia de Barcelona (1981) y en *La Villette, La Cité des sciences et de l'industrie de París* (1986).

Como decíamos, ese es el contexto en el que se realiza el proyecto museográfico del Museo de la Ciencia y el Agua, ejecutado por la empresa Ingeniería Cultural S.A. que en ese momento había participado en la museografía de buena parte de los museos de ciencia nacionales e internacionales.

Los rasgos que definen el museo, al igual que otros *Science Centers*, podemos sintetizarlos en los siguientes puntos:

- Se procura explicar la ciencia contemporánea, su importancia y su aplicación práctica mediante montajes interactivos.
- Se intenta motivar a los usuarios de la institución a que participen mediante la manipulación de lo exhibido en la exposición en la que interactúan libremente.
- La exposición se concibe como una muestra educativa, no de colección, aunque, como veremos más adelante, se han incorporado también vitrinas con objetos de nuestras colecciones.
- La función educativa tanto de nuestra exposición permanente como de las exposiciones temporales queda reforzada con programas específicos de apoyo a la educación formal.
- Sus contenidos, aunque se centran en el agua, abarcan también otros temas científicos y tecnológicos. Aúnan ramas específicas del saber científico como la física o la biología con explicaciones de usos tecnológicos en la industria.

Como decíamos, inicialmente la museografía del Museo de la Ciencia y el Agua se basaba fundamentalmente en módulos interactivos con los que se pretendía involucrar a los visitantes con la exposición por medio de una reflexión personal.



Bocetos de varios módulos de la Sala de Agua que aún siguen en uso: "Suma de gotas", "Los estados del agua", "Una sustancia muy especial" y "Vórtice". Proyecto museográfico. (Carles Puig Mestres, 1996).

En ese sentido, los módulos interactivos pueden definirse como dispositivos que plantean de manera unívoca un fenómeno científico y que deben ser accionados por un usuario para propiciar su funcionamiento.

Aunque no existe un modelo interactivo único, la mayor parte de los módulos interactivos desarrollados en nuestra Sala del Agua cuentan con los siguientes elementos de enseñanza-aprendizaje que se complementan entre sí:

· Panel explicativo: su ubicación suele ser discreta (en general se localizan en el lateral izquierdo del módulo) y sirve para complementar la experiencia vivida en cada módulo. Sirve, asimismo, para evitar posibles errores de interpretación por parte de los visitantes. Los textos presentan la tradicional división (título, párrafo fundamental y texto más extenso), con la consiguiente graduación tipográfica para cada una de ellas.

· Imágenes: los módulos suelen contener imágenes inspiradoras pero de carácter no interpretativo, puesto que en realidad se pretende que el protagonismo de la experiencia resida en el propio experimento.

· Pantallas táctiles interactivas: en algunos módulos se incorporan pantallas táctiles de entre 17 y 25 pulgadas en las que se desarrolla de forma extensa la temática abordada, como las corrientes de convección, la densidad del agua, etc. Suelen utilizarlos aquellos visitantes que se interesan puntualmente en una determinada problemática y quieren profundizar en su conocimiento. En ocasiones también contienen juegos dinámicos.

· Experimento propiamente dicho: en realidad, el protagonismo del módulo radica en los elementos o en el instrumental similar al de un laboratorio, tras un cristal, que reproducen un experimento de laboratorio o muestran algún fenómeno físico o químico en estrecha relación con el agua. El visitante del museo pulsa los botones que accionan los mecanismos, mostrando de forma intuitiva los citados experimentos: principio de Arquímedes, electrolisis, refracción de la luz, olor y color del agua, etc.

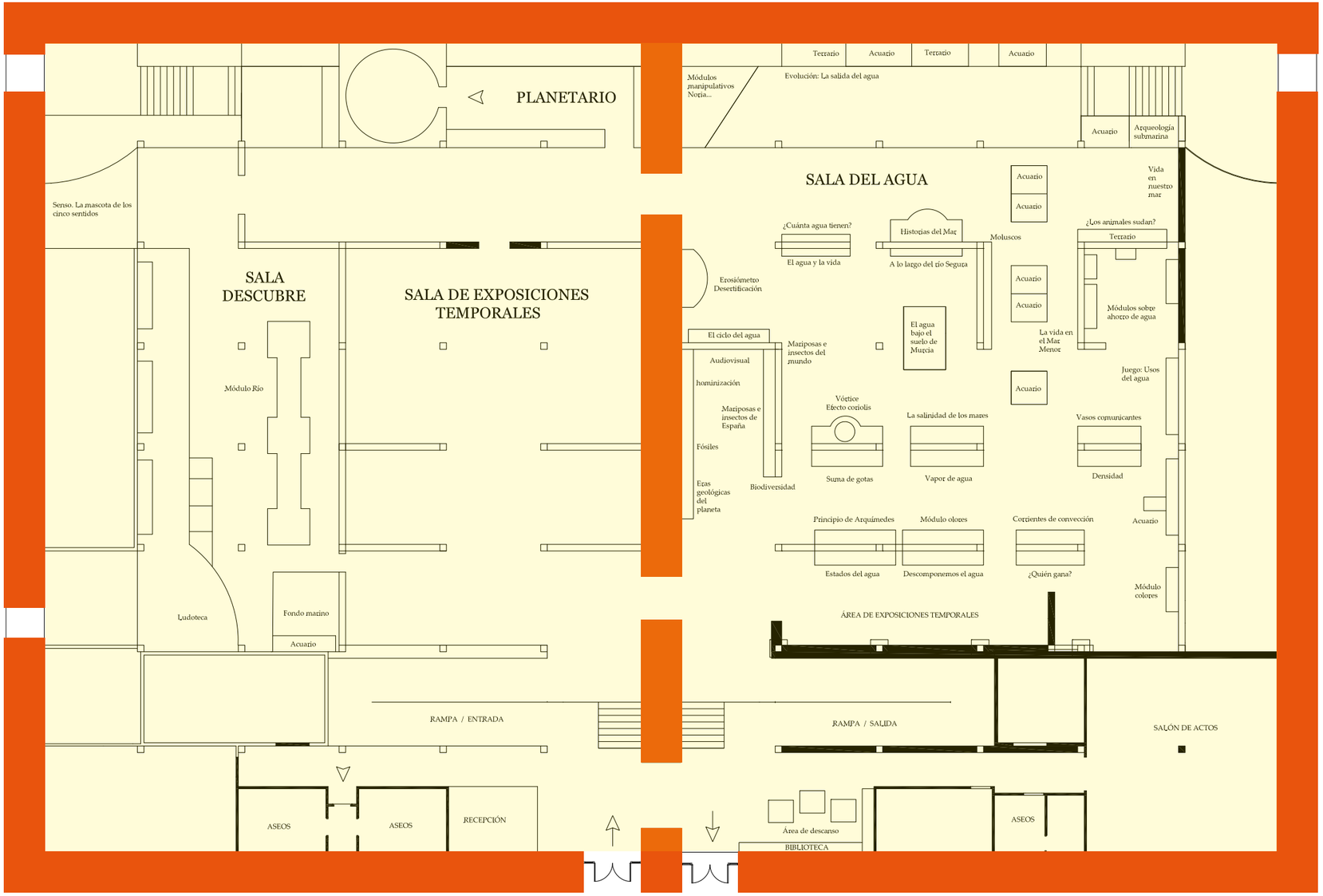
· Audioguías: el museo desarrolló un guion temático que permite conocer los módulos, acuarios y terrarios de la Sala del Agua y que está disponible en castellano y en inglés. Este sistema lo suelen utilizar turistas nacionales y extranjeros.

· Código QR: a los elementos museográficos tradicionales se ha incorporado recientemente un código QR que da acceso inmediato a su contenido en castellano y en inglés.

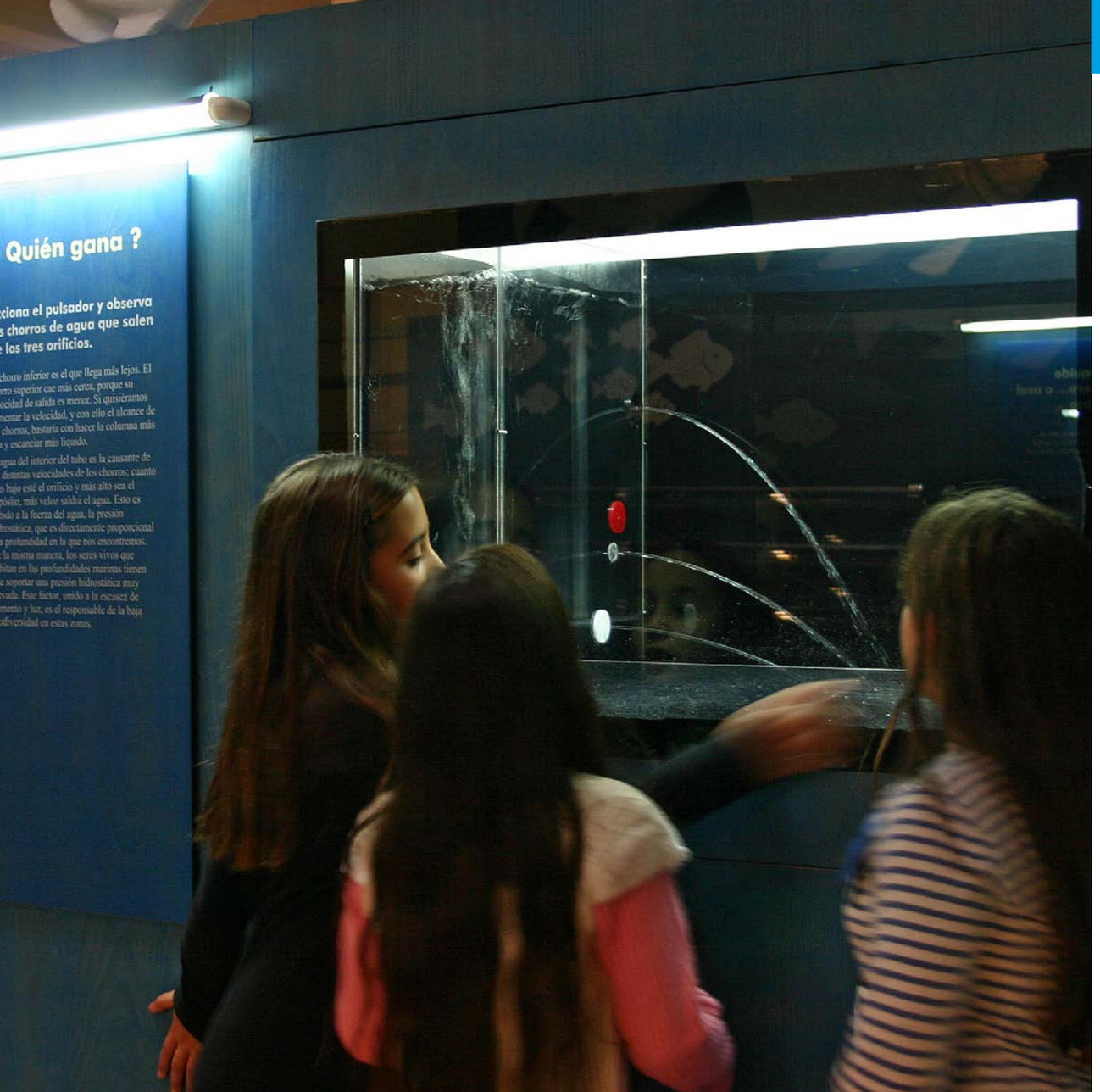
· Espacio de exposiciones temporales en pequeño formato: durante estos años hemos contado con infinidad de propuestas de exposiciones en pequeño formato que no hemos podido atender por la falta de espacios expositivos temporales. En 2019 decidimos habilitar una pequeña área con esa funcionalidad dentro de la Sala del Agua. En esos escasos 14 m lineales, nuestro público ha podido contemplar paneles, fotografías o dibujos de diferentes temáticas en un formato que resulta muy adecuado para este tipo de expresiones de divulgación científica y cultural. La ubicación de las mesas de trabajo con material didáctico permite además que los padres interactúen junto con sus hijos.

· Museo virtual: con motivo de la reciente pandemia en la que todavía estamos inmersos, desarrollamos una visita virtual de la Sala del Agua que permite a los visitantes deambular por esta sala, en función de los puntos de interés, y acceder a los contenidos de la misma mediante vídeos, fotografías o simplemente con la lectura de los paneles. (http: cienciayagua.org/sala-del-agua-visita-virtual/). Algunas exposiciones temporales y actividades y programas también se han incorporado en este formato como contenidos permanentes.

Arriba: Panorámicas de la Sala de Agua en la actualidad. Abajo: Espacio de exposiciones temporales dentro de la sala, habilitado en 2019.




Croquis con la distribución de los espacios expositivos del Museo en la actualidad.






## El mensaje / la metodología

**¿Por qué la temática del agua?**

Cuando se redactó el proyecto museológico, hacia 1994, el agua comenzaba a ser un bien escaso no solo en nuestra árida región, sino a nivel planetario. Las problemáticas medioambientales y sociales generadas por la falta de agua o su contaminación todavía no habían pasado al primer plano de los debates sociales como ocurre hoy en día. En ese contexto es en el que hay que entender la decisión de crear una exposición permanente en la que el agua es el hilo conductor de los diferentes ámbitos temáticos. Ante todo, era necesario concienciar a los ciudadanos, a través del conocimiento, sobre la necesidad de proceder a un ahorro energético de agua, algo que ahora parece que se ha interiorizado desde edades tempranas, pero que en esos momentos era una problemática en la que se debía incidir.

Queremos dejar claro que ese discurso se situaba al margen de la politización que se hizo posteriormente. El uso del agua como arma arrojadiza entre comunidades autónomas o grupos políticos no es algo en lo que haya colaborado nuestra institución.

La terrible realidad es que, transcurridos veinticinco años, la problemática del agua se ha convertido en uno de los asuntos prioritarios para la humanidad. Por ejemplo, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 aborda el problema del "Agua limpia y el saneamiento". Hoy en día aproximadamente 844 millones de personas carecen de un servicio básico de suministro de agua potable, y el consumo de agua contaminada provoca más de medio millón de muertes al año.

**Aprender jugando pero con rigor...**

En los más de treinta y nueve módulos diseñados en un origen se pretendía acercar la ciencia a través de la interactividad. No obstante, fenómenos como la proliferación de centros de ocio y de grandes parques temáticos y la propia crisis producida en el discurso de los museos han generado desde hace unos años un intenso debate que nos invita a todos a reflexionar sobre hasta qué punto las programaciones y la museografía didáctica de los museos y centros de interpretación deben asumir o no el carácter lúdico dominante en los programas ofertados desde los citados parques temáticos, que en las últimas décadas están arrasando en cuanto a número de visitantes.

Esa discusión sigue vigente hoy más que nunca entre los profesionales de la museografía didáctica que son los encargados de divulgar y comunicar los mensajes de las instituciones museísticas de la forma más eficaz posible. Son muchos los autores que han reflexionado sobre las ventajas e inconvenientes que conlleva introducir la interactividad y las experiencias lúdicas en los centros museísticos, y han concluido que este tipo de actividades siempre deben evitar la banalización en la transmisión de las colecciones y, por supuesto, han de fundamentarse en el rigor científico del discurso planteado. Suscribimos las palabras de Francisco X. Hernández Cardona y Xabier Rubio a este respecto (2009, 95): "Lo que define la viabilidad de una propuesta museográfica a aplicar sobre una determinada institución científica, artística, cultural, ambiental, etc., es el rigor de los contenidos y la eficacia en que éstos se hagan significativos para los visitantes. De la dimensión lúdica, lo que hay que exigir es que, precisamente, sea lúdica y que sea congruente con el rigor científico-cultural".

Es evidente que los museos, a la hora de transmitir sus discursos y el conocimiento de sus colecciones, deben buscar la sorpresa y la originalidad, puesto que no pueden permanecer en las formas de comunicación decimonónicas, pero tampoco entrar en competencia con los

medios de comunicación y mass media. Tal como refiere el grupo de investigación VideaLAB, coordinado por Luis Hernández Ibáñez (2009, 66): "El visitante de un museo busca algo diferente a aquello de lo que pueda disponer en su propia casa, de manera que la oferta expositiva de nuevo no debe limitarse a mostrar información. Debe ofrecer una experiencia, una aventura cuyo premio final es el conocimiento, pero que sea disfrutado en el propio proceso de búsqueda del conocimiento".

Esta es la base en torno a la que gira el concepto de edutainment o "educación mediante el entretenimiento". Para apelar a ese deseo de experimentación, no hay nada mejor que la novedad. Por este motivo, los museos y las exposiciones buscan continuamente formas novedosas de mostrar sus contenidos audiovisuales en formatos y soportes que resulten atractivos y sugerentes de forma que aviven la curiosidad del visitante para que los contemplen, sin dejar de lado otros aspectos no menos importantes como que la instalación sea adecuada para el tema expositivo y que tengan relación con otros contenidos presentes en el resto de la exposición.

Según Hooper-Greenhill: "La educación en el museo es concebida como un conjunto de procesos, educación como forma de vida, como algo deseable para asimilar los acontecimientos diarios y como actitud positiva frente al mundo. Además, los museos son las únicas instituciones de la sociedad que pueden satisfacer las necesidades de aprender de todo tipo de personas. Son también una forma de ocio, pero siempre en relación con el aprendizaje. Los visitantes esperan cada vez más que una visita a un museo tenga una importancia personal inmediata, interactiva y que dé lugar a la adquisición clara e identificada de conocimientos. La educación en el museo se entiende cada vez más como la fuerza que da forma y que se encuentra detrás de la política y de los objetivos generales del museo" (Hooper-Greenhill, 1998).

El aprendizaje a través del juego se manifiesta en nuestro museo sobre todo en la Sala Descubre e imagina, que se extiende por más de 200 m². En ella, los docentes y los padres, ya sea en las visitas de educación reglada o familiares, encuentran numerosas herramientas didácticas, módulos interactivos y una ludoteca-biblioteca donde se procura favorecer el aprendizaje lúdico en edades infantiles. Dicho aprendizaje se concreta de dos maneras: de forma no estructurada, dejando que los niños socialicen con otros niños y niñas e interactúen con los objetos y juegos didácticos manipulativos en función de sus propios intereses, o de forma estructurada, sobre todo cuando se llevan a cabo las visitas guiadas de escolares y de otros colectivos y asociaciones de la mano de una educadora del museo. Esta es la encargada de indicar las normas que se han de seguir y de ofrecer una introducción sobre el discurso y las temáticas abordadas en la sala, el cual sirve como base para que los niños y las niñas sean capaces de construir su propio aprendizaje.

No es necesario profundizar en los planteamientos psicopedagógicos que inciden en la relevancia del juego y de la manipulación de objetos para el aprendizaje a través de los sentidos en las edades más tempranas. El juego ha sido definido como una acción o una actividad de carácter voluntario, realizada en ciertos límites fijos de tiempo y espacio, según una regla consentida libre pero absolutamente imperiosa, provista de un fin en sí y acompañada de una sensación de tensión y de júbilo, y de la conciencia de ser de otro modo que en el de la vida real (Cañeque, 1993: 3).

Bocetos de módulos sensoriales de la sala Descubre e Imagina: columnas de burbujas, módulo río, módulo musical y acuarios y terrarios. Proyecto museográfico. (Carles Puig Mestres, 1996)

Precisamente una de las primeras formulaciones sobre su importancia para el ser humano se debe al historiador neerlandés Johan Huizinga (1872-1945), quien en ese momento llegó a proponer que los humanos somos homo ludens, concepto complementario de los ya enunciados homo sapiens y homo faber; de esta manera, este autor ponía el juego en primer plano en la historia de la evolución del ser humano y de las civilizaciones históricas.

Para describir algunos de los procesos observados por los niños y niñas que hacen uso de nuestro espacio, nos parece muy apropiada su definición de juego: "una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de «ser de otro modo» que en la vida corriente" (Huizinga, 2000: 45).

Uno de los precedentes más claros de las metodologías y temáticas abordadas en la sala tienen como referencia al pedagogo alemán Friedrich Fröebel (1782-1852), considerado como el descubridor del valor educativo del juego (que se entiende como una actividad espontánea con la que los niños tienen la oportunidad de expresar su personalidad), además de gestar los primeros juguetes didácticos que habrían de ser utilizados en el jardín de infancia, también creación suya.

La gran influencia ejercida por las ideas que expresó este autor en la pedagogía Montessori resulta evidente y se materializa sobre todo en el desarrollo de materiales sensoriales diseñados para estimular los sentidos y fomentar el aprendizaje a partir de ellos. En ese sentido, la pedagoga italiana Maria Montessori (1870-1952) puede ser considerada, sin duda, como la gran pionera en el desarrollo de las metodologías que emplean objetos didácticos enfocados a la educación sensorial, con el fin de propiciar el aprendizaje por parte de los niños y las niñas mediante la exploración y la experimentación autónomas (Montessori y Sanchidrián, 2003).

## LA SALA DEL AGUA. ITINERARIOS Y COLECCIONES

En la sala del Agua o sala permanente, el agua se convierte en el hilo conductor del discurso museográfico. Su escasez en todo el sureste peninsular, y el grave problema de desertificación y el cambio climático al que nos enfrentamos, hace que trabajar acerca de estos contenidos convierta la visita en un relato significativo para la mayoría de nuestros visitantes. Es posible descubrir la relación de este elemento con las diferentes disciplinas científicas, y la importancia de hacer un uso responsable de los recursos hídricos; todo ello a través de más de treinta y nueve módulos interactivos, acuarios y terrarios que integran cuatro itinerarios diferentes:

- Agua y ciencia
- Agua y vida
- Agua y geografía
- Agua y usos.

En los últimos años hemos enriquecido este espacio, incorporando interesantes colecciones entomológicas y malacológicas que facilitan la labor de sensibilización de nuestros visitantes acerca de las amenazas de la biodiversidad a escala planetaria.

**Módulos interactivos (selección)**

La Sala del Agua contiene un conjunto de módulos interactivos que tratan diversos aspectos relacionados con el agua. Con ellos se pretende dar a conocer de forma amena las propiedades del agua y su importancia como sostenedor de la vida en nuestro planeta, a la vez que se intenta concienciar a los visitantes de la necesidad de conservar un bien que es tan valioso como escaso, incidiendo, particularmente, en los aspectos que atañen a la Región de Murcia.

· Planeta Agua: la Tierra es el único astro conocido del universo que tiene su superficie ocupada mayoritariamente por agua en estado líquido.

· Estados del agua y su distribución: el agua es la única sustancia que se encuentra en estado sólido, líquido y gaseoso en la superficie terrestre.

· Descomponemos el agua: módulo donde se experimenta la electrólisis, un proceso por el que una sustancia se descompone por la acción de la electricidad. Así conseguimos separar el agua en oxígeno e hidrógeno. El hidrógeno (H2) podría ser clave para descarbonizar el planeta.

· Una sustancia muy peculiar: módulo donde se comprueban los diferentes colores del agua, que parece incolora o azul verdoso según la cantidad que haya; así, el mar, los ríos o los lagos se muestran de color azul, mientras que el agua de un vaso es transparente.

· ¿Quién gana?: si sobre un depósito lleno de agua se practican tres orificios a distinta altura, ¿quién ganará? Aquel en el que la velocidad de salida del chorro es proporcional a la altura de la columna de agua.

· Presión hidrostática: según el principio de Pascal, la presión ejercida en un punto de un líquido se transmite íntegramente a todos sus puntos. Asimismo, según la ley de Boyle, el volumen de cualquier gas varía inversamente con la presión ejercida sobre él. Las leyes de la hidrostática tienen una gran importancia en la conquista del medio acuático.

·¿Pueden flotar las piedras?: un objeto puede flotar aunque su peso sea mucho mayor que el peso de otro objeto que no flota. La cuestión de flotabilidad es, por tanto, un problema de densidades.

· Movimientos marinos: cómo los fluidos se separan de manera que los menos densos se sitúan sobre los más den-

sos, y cómo las masas de agua caliente tienden a ascender, mientras que las de agua fría descienden y ocupan su lugar. Estos movimientos se conocen como corrientes de convección y son importantes para el ecosistema marino.

· Odorama: el agua, cuando es pura, es inodora. Son las sustancias que tiene disueltas las responsables de su olor.

· Suma de gotas: un chorro de agua está compuesto de multitud de pequeñas gotas que caen a tal velocidad que nuestro ojo no es capaz de percibirlas como tales. Sin embargo, gracias a la luz estroboscópica se crean impactos luminosos intermitentes que hacen que las imágenes lleguen a la retina de manera más lenta y podamos percibir este fenómeno.

· La máquina de vapor: al calentar agua hasta su punto de ebullición en un recipiente cerrado se origina vapor de agua a gran presión. Si se deja escapar este vapor, se pueden generar otras formas de energía.

· Vórtice: debido a la rotación de la Tierra sobre su eje, cualquier fluido que se mueve horizontalmente tiende a ser desviado de su trayectoria por una fuerza llamada fuerza de Coriolis, la cual está ausente en el Ecuador y aumenta hacia los Polos. Esta es la razón por la que se forma un remolino cuando quitamos el tapón de un desagüe.

· Ciclo del agua: la materia ni se crea ni se destruye, simplemente se transforma. Esta famosa frase basada en la ley de conservación de la materia de Lavoisier podría aplicarse al ciclo del agua en la Tierra. Esta se evapora de los mares y océanos hacia la atmósfera, a la que también llega el agua que transpiran los seres vivos. En la atmósfera se convierte en lluvia, en nieve o incluso en granizo, y vuelve a la superficie terrestre en forma

Arriba, panorámica de la Sala del agua. En primer término, módulo Vórtice.
Abajo, sección del suelo de Murcia. Módulo patrocinado por Aguas de Murcia.



de precipitaciones, que pueden infiltrarse en la tierra o pasar a formar parte de los lagos y los ríos. El ciclo se repite una y otra vez.

· Erosiómetro: el agua es uno de los agentes erosivos naturales más importantes. Dicha capacidad erosiva ocasiona uno de los problemas medioambientales más graves que padece nuestra región: la pérdida de suelo fértil.

· ¿Cuánta agua tiene?: todos los seres vivos contienen agua, pero la cantidad en que esta se presenta en la materia viva varía enormemente. Existe una relación directa entre el contenido en agua y la actividad fisiológica de un organismo.

· Historias del mar: una de las características más destacables del mar Mediterráneo es la extraordinaria importancia que ha tenido para el florecimiento y desarrollo de algunas de las civilizaciones más importantes e influyentes de la historia.

Al proyecto inicial se han incorporado otros módulos interactivos con una tecnología adaptada al progreso de la museografía en los inicios de este siglo. El proyecto fue desarrollado por Xavi Sant Studio y en él se incluyen los siguientes módulos: El ciclo integral del agua, abastecimiento-saneamiento, los volúmenes de agua, en casa elige ahorrar y la ciudad, las industrias y los cultivos. Consideramos que tenemos acceso al agua potable si la fuente de la misma se encuentra a menos de un kilómetro de distancia del lugar de utilización y si se pueden obtener de manera fiable al menos 20 litros al día para cada miembro de la familia. Esta agua potable es salubre cuando sus características físicas, químicas y microbianas no producen daños a nuestra salud. Al igual que ocurre con el ciclo del agua en la naturaleza, el agua que consumimos también pasa por una serie de fases y procesos hasta abastecer a nuestros hogares, antes de volver de nuevo para completar el ciclo mediante su saneamiento.

Arriba, panorámica de la Sala del agua. En primer término módulo Erosiómetro.
Abajo, módulo Ingenios del Agua con norias y tornillos de Arquímedes para elevar el agua.

## Las colecciones

El Consejo Internacional de Museos (ICOM) ha definido de forma implícita en el capítulo 2 de su Código de Deontología (http://icom.museum/code2006 spa.pdf) la colección de cualquier museo como el conjunto de bienes culturales que posee con la finalidad de protegerlos, preservarlos y ponerlos en valor.

El Museo de la Ciencia y el Agua, en lo que a sus colecciones se refiere, en cierto modo ha realizado el camino inverso con respecto a los grandes museos dedicados a la divulgación de la ciencia. La interactividad inicial de los museos de ciencias de tercera generación se ha visto enriquecida con una aportación considerable de ejemplares que en parte permite definir nuestro museo también como de Ciencias Naturales. Ello ha servido para paliar el vacío que existía en ese ámbito en el territorio de la comunidad autónoma, pero también para responder a la generosidad de asociaciones y de ilustres científicos que, tras colaborar en la producción de exposiciones temporales, mostraron su interés por incorporar sus colecciones a los fondos del museo para que pudieran ser custodiadas y exhibidas con el propósito de que el público que nos visita disfrute de su contemplación..

Nuestras colecciones pueden clasificarse en dos tipos en función de la modalidad de adquisición:

· Materiales en depósito: fósiles del Museo de Castilla-La Mancha y piezas arqueológicas del Museo Arqueológico Municipal de Cartagena.

· Materiales donados: colección entomológica, malacológica y mineralógica de D. Francisco González López y fósiles de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana.

**Colección de piezas procedentes de excavaciones arqueológicas de Cartagena.**

Durante los primeros años de andadura, el peso de las colecciones era casi inexistente. Tan solo se contaban con siete piezas cedidas por el Museo Arqueológico Municipal de Cartagena, con las que hemos ilustrado la arqueología subacuática y que ayudan a entender la necesidad de respetar los pecios (o barcos hundidos) que se encuentran en los fondos marinos de nuestro litoral y la importancia que tuvo la navegación a través de nuestro mar Mediterráneo no solo para los intercambios comerciales, sino también para difundir las ideas y la cultura entre los pueblos que habitan sus costas.

Un magnífico lingote de plomo testimonia la minería romana, esa primera industria extractiva , del entono de Cartago Nova o en Águilas y Mazarrón, donde fueron abundantes las explotaciones mineras de plata, actividad que describe Estrabón con cierto detalle. Los otros productos de nuestra región con los que se abastecía la gran metrópoli, Roma, fueron los agrícolas, el esparto y la famosa triada romana (trigo, aceite y vid). No podemos olvidarnos de aquellos transformados en las factorías de salazón y las salsas de pescado, entre las que cabe destacar el famoso *garum*, que se transportaban en el interior de las ánforas cerámicas como las que hay expuestas en nuestro museo.

Lingote de plomo procedente de las minas del campo de Cartagena. En la cara frontal se aprecian dos cartelas epigráficas rectangulares (...FI DIVI CF / EIIS). Las letras son ilegibles delante de FI y también de EIIS. Siglo II a. C. (longitud 45,5; 9 cm anchura base; 9 cm altura). Signatura: 4049.

## Evolución. La salida del agua

En 1999 la Sala del Agua se vio enriquecida con un módulo que aborda cómo es la evolución y la salida del agua. Tras firmar un convenio con el Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha, se depositaron tres fósiles que ilustran esta temática y que proceden de uno de los yacimientos más importantes de España, el de Las Hoyas (La Cierva, Cuenca).

Este yacimiento tiene una edad de unos 130 millones de años, lo cual lo sitúa en el periodo Barremiense (Cretácico inferior), con las coordenadas 40°05 23 N 1°53 52 O.

Es este uno de los yacimientos más conocidos a nivel mundial gracias al excelente estado de conservación de sus fósiles. De entre ellos cabe distinguir una salamandra (especie *Valdotriton gracilis*) sobre un soporte de caliza laminada que durante mucho tiempo fue considerada la más antigua que se conocía.

1

2

3

1. *Anura indet. Barremiense* (Cretácico inferior, 130 m.a.). Alt. 16,5 cm; long. 18 cm; grosor 0,7 cm. Sigla LH 33355 a/b.
2. *Valdotriton gracilis.* (Cretácico inferior, 130 m.a.). Alt. 11 cm; long. 16 cm; grosor 2,7 cm. Sigla LH 20265 b.
3. *Rubiesichthys gregalis.* Barremiense (Cretácico inferior, 130 m.a.). Alt. 10 cm; long. 9,5 cm; grosor 0,6 cm. Sigla: LH 1444A

## Fósiles de la Región de Murcia

La mayor parte de los fósiles que integran nuestra colección (veintitrés ejemplares) fueron cedidos por la Asociación Cultural Paleontológica Murciana. Se exponen en el primer módulo de la Sala del Agua "La vida procede del agua", donde el visitante tiene la oportunidad de realizar un recorrido por la historia y la evolución biológica de nuestro planeta.

Existe una amplia representación de los principales yacimientos paleontológicos del territorio murciano como Moratalla, Fortuna, Archena, Águilas, Cartagena, etc.

1

2

3

1.Trilobites. Donación particular.
2. *Pecten burdigalensis.* Mioceno. Mula.
3.*Lytoceras plicatilis.* Jurásico. Fortuna.

**Detalle Ammonite. *Lytoceras adelae*, Jurásico, Fortuna**

## Colección entomológica

Después de varias colaboraciones en proyectos de exposiciones temporales producidas por el MCyA, a partir del año 2014, D. Francisco González López decidió ceder una parte de su colección entomológica, a la que en años sucesivos se ha ido sumando una pequeña muestra malacológica. Ambas se exhiben en tres vitrinas temáticas de gran formato situadas en la Sala del Agua del museo.

El origen de esta parte de la colección del MCyA se remonta al año 1999, fecha en la que nuestra institución organizó la exposición "Mariposas. Un regalo de la naturaleza", que contenía una numerosa y diversa colección entomológica formada fundamentalmente por lepidópteros. Esa colección, que en parte ha sido donada al MCyA, es fruto de su dilatada labor como entomólogo que le había relacionado con otros museos científicos como el Museo Nacional de Historia Natural de París, Francia) o con Ramón Agenjo Cecilia del Instituto Español de Entomología, con quienes mantuvo intercambios en aras de ampliar y diversificar su colección científica. Como decíamos, en la Sala del Agua del Museo de la Ciencia y el Agua se habilitaron dos vitrinas que muestran una gran variedad de especies de insectos representativos de prácticamente todos los continentes:

· En la primera vitrina se trata de concienciar sobre la pérdida de biodiversidad en el planeta, de la cual los insectos son uno de los indicadores más claros. Además de poder interactuar con la pantalla táctil, se muestra la distribución de las mariposas en el continente europeo y en la península ibérica, especialmente en la Región de Murcia, donde su labor de investigación y recolección a lo largo y ancho del Parque Regional de Sierra Espuña le proporcionaron interesantes ejemplares que hoy prácticamente están desaparecidos.

· En la segunda vitrina se expone la distribución geográfica de las mariposas y otros insectos en prácticamente todos los continentes, y se muestra su adaptación a los diferentes ecosistemas, desde Sudamérica, África, la región indoaustraliana o la jungla asiática.

*Acrocephalus longimamus*

Mariposa del genero Morpho.



Mariposas del genero Morpho.

## Conchas y moluscos

En un tercer módulo, situado en la Sala del Agua, nuestro público encuentra una combinación de museografía didáctica y una selección de los ejemplares más representativos de la colección de gasterópodos cedida por D. Francisco González López. Dentro de estos recursos didácticos encontrarán algunos como un artefacto de manipulación donde se experimenta el concepto de la "espiral de Arquímedes", presente en la naturaleza en las galaxias o en las conchas de los caracoles; una maqueta de gran formato donde, precisamente, se muestra una sección con los órganos internos de un caracol o, varios huecos, situados en la parte inferior, que permiten percibir mediante el sentido del tacto objetos cotidianos que recuerdan a la morfología de estos animales invertebrados.

Nuestra colección de moluscos está formada por 243 ejemplares de tamaños y morfología muy variados, y organizada en dos clases: bivalvia (26 unidades) y gastropoda (el resto). Dentro de esta última son mayoritarias la superfamilia Cypraeoidea (55), la Muricoidea (35), la Olivoidea (25), la Conoidea (23) y la Buccinoidea (21). También hay otras superfamilias con menor representatividad como la Tonnoidea (15), la Trochoidea (13), la Patelloidea (7), la Haliotoidea (4), la Stromboidea (3), la Architectonicoidea (2) y la Naticoidea (1).

Las conchas con forma de espiral se deben a la secreción realizada por el manto del animal que aumenta a medida que crece y que está sometida a tres reglas: expandirse, rotarse y retorcerse. Las combinaciones de esas fuerzas con algunas condiciones medioambientales específicas dan como resultado una gran variedad de combinaciones que siguen estudiándose mediante modelos geométricos y matemáticos.

Como todos sabemos, los gasterópodos constituyen uno de los grupos más variados, pues existen al menos unas 35 000 especies vivas en nuestro planeta y unas 150 000 fósiles. Su gran capacidad de adaptación les permitió colonizar ambientes muy diversos, tanto acuáticos como terrestres. Las conchas actúan como escudo protector, pero en las especies más evolucionadas se convierten además en un refugio, permitiendo mayor movilidad y la posibilidad de colonizar sustratos blandos.

## Minerales

Entre las rocas más conocidas de la región a nivel internacional se encuentran las andesitas del Carmolí, las fortunitas del Cabecicos Negros de Fortuna o las jumillitas de la mina de la Celia de Jumilla.

Además de estos minerales metamórficos, D. Francisco cedió 34 minerales (yesos, oligistos, baritinas, etc.), procedentes en su mayor parte de la Sierra Minera de Cartagena, que estuvieron explotadas desde la época clásica y nuevamente desde el siglo XIX hasta 1990.

La colección permanece custodiada en nuestro almacén de colecciones, aunque tenemos en proyecto exponerla en la sala permanente para dejar constancia de la relevancia de esta actividad en nuestro territorio.

1

2

3

1. Aragonito. Portman, La Unión.
2. Cuarzo. Sierra de Cartagena.
3. Celestina Geoda. Procedencia desconocida.

4

5

6

4. Cuarzo sobre goetita. Cartagena.
5. Pirolusita. Portman.
6. Calcita . Drusa con cristales amarillos. Águilas.

## Biografía del entomólogo D. Francisco González López

Francisco González López nació en Murcia el 17 de septiembre de 1923. Licenciado en Ciencias, Sección de Químicas, por la Universidad de Murcia, ejerció su profesión como jefe técnico en la Refinería de Petróleos de Escombreras (Cartagena) y como profesor adjunto interino de Biología (Gabinete de Entomología) de la Facultad de Ciencias de dicha Universidad. También fue miembro de la Sociedad Española de Entomología (Universidad de Salamanca), de Lepidopterits' Society (Yale University, U.S.A.), de la Escuela Técnica Superior de Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIA, Madrid) y de la revista Graellsia (Instituto Español de Entomología-C.S.P.IC.). Expresidente de la Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE, 1975). En la década de los setenta publicó diversos trabajos en revistas científicas donde identificó especies de mariposas (González, 1973a; González, 1973b).

Desde una edad muy temprana sintió una gran atracción por la naturaleza. Su dilatada vida científica durante más de 50 años le relacionó con científicos como Riley y Howarth (Museo Británico, Inglaterra, Reino Unido), Rougeot (Museo Nacional de Historia Natural, París, Francia), Gozmany (Museo Nacional Húngaro, Budapest, Hungría), Agenjo (Instituto Español de Entomología, Madrid, España), entre otros.

En 1946 cumplió uno de sus grandes sueños: visitar la excolonia española de Guinea Ecuatorial (Río Muni). En 1960 dirigió la misión científica española a Costa de Marfil (África Occidental), donde mantuvo reuniones laborales en el Ministerio de Educación Superior e Investigación Científica y llevó a cabo trabajos en la Reserva Científica de Lamto, Monte Péko y en el Parque Nacional de la Marahuè.

Entre sus territorios preferidos para poner en funcionamiento su actividad entomológica, cabe destacar la murciana Sierra Espuña. Los resultados de su labor se han plasmado en la publicación "Mariposas diurnas del Parque Regional de Sierra Espuña". Sus trabajos fueron recogidos por la Comunidad Autónoma de Murcia y se creó un área de conservación de mariposas con su nombre en dicha sierra (Calle, Lencina, González y Ortiz, 2000).

Realizó numerosas exposiciones de su colección entomológica por toda la geografía española: Murcia, Alicante, Valencia, Sevilla, Coruña, Zaragoza, Málaga, etc.

En 1998 se inició el vínculo de nuestro museo con D. Francisco González López. Emprendimos un trabajo de colaboración que se plasmó el año siguiente en una exposición temporal, que denominamos "Mariposas. Un regalo de la naturaleza", a partir de su numerosa y diversa colección entomológica (fundamentalmente lepidópteros), fruto de su amplia labor como entomólogo. La exposición tuvo un marcado carácter didáctico y se expuso no solo en nuestra Sala de exposiciones temporales, sino que viajó a otros importantes museos de ciencia españoles como la Casa de las Ciencias de Logroño, el Museo de la Ciencia de Valladolid o el Planetario de Pamplona.

"Mariposas. Un regalo de la naturaleza" mostraba una variedad de especies de insectos representativos de prácticamente todos los continentes, desde Sudamérica, África, la región indoaustraliana o la jungla asiática, sin olvidar Europa, y especialmente la Región de Murcia, donde su labor de investigación y recolección en el Parque Regional de Sierra Espuña le proporcionaron interesantes ejemplares. Esa colaboración se mantuvo ininterrumpidamente desde entonces, cediendo ejemplares de su colección para aquellas muestras en las que tenían un papel relevante en el discurso expositivo, como "Darwin y de la Espada: dos vidas paralelas. Los caminos de la evolución" o "El lado oscuro de la luz: contaminación lumínica". En la primera se apreciaba cómo los insectos forman el grupo más diverso y abundante del reino animal, y en la segunda, cómo son uno de los grupos más amenazados por la contaminación (incluso la lumínica), la destrucción de su hábitat, el comercio ilegal o la introducción de especies, fruto de la globalización.

En 2019 falleció a los 96 años en su casa de Murcia, legando su colección al Museo de Etnografía y Ciencias de la Naturaleza Jerónimo Molina de Jumilla y al Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia.

Arriba, D. Francisco en Costa de Marfil (1960). Abajo, en Sierra Espuña (2010).

## SALA DESCUBRE E IMAGINA. UN ESPACIO PARA COLABORAR CON EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA

El espacio de comunicación con más éxito y que recibe una mejor valoración por parte de los usuarios de nuestro museo es la ya mencionada Sala Descubre e Imagina. Se trata de un espacio dinámico cuyo discurso ha variado con el tiempo para adaptarse a las nuevas necesidades de la educación. Desde su origen, en su espíritu, subyacen muchos de los postulados del documento La educación encierra un tesoro, sobre todo en la importancia de potenciar los "enfoques extraescolares" en los diferentes ámbitos educativos e iniciarlos en edades muy tempranas:

La relación entre profesor y alumno, el conocimiento del medio en el que viven los niños, un buen uso de los modernos medios de comunicación allá donde existen, todo ello puede contribuir al desarrollo personal e intelectual del alumno. Aquí, los conocimientos básicos, lectura, escritura y cálculo, tendrán su pleno significado. La combinación de la enseñanza tradicional con enfoques extraescolares tiene que permitir al niño acceder a las tres dimensiones de la educación, es decir, la ética y cultural, la científica y tecnológica, y la económica y social. Dicho de otro modo, la educación es también una experiencia social, en la que el niño va conociéndose, enriqueciendo sus relaciones con los demás, adquiriendo las bases de los conocimientos teóricos y prácticos. Esta experiencia debe iniciarse antes de la edad escolar obligatoria según diferentes formas en función de la situación, pero las familias y las comunidades locales deben involucrarse (Delors et al., 1996: 15).

El objetivo fundamental trazado para esta sala fue la promoción y divulgación de la ciencia de forma lúdica y participativa, contribuyendo así a popularizar el conocimiento y el método científico. Participamos de los objetivos comunes de otros grandes museos nacionales, con los principios de "aprender y divertirse" y el "aprendizaje a través de la acción"; nuestro museo tiene además un marcado carácter globalizador e interdisciplinar.

Seguidamente enumeramos algunos recursos didácticos de la sala:

**Módulo del río Segura:** el principal eje de atención para los visitantes más pequeños en la sala es un módulo longitudinal por el que circula el agua y que contiene decenas de juguetes de diversa índole que cumplen las características esenciales que ha de tener todo juguete didáctico: un carácter motivador, ya que según la forma, la textura y el color, despiertan el interés y la curiosidad para su utilización; un carácter polivalente, pues los materiales pueden usarse en varias actividades escolares y como elementos de diferentes juegos; un carácter grupal, puesto que su uso puede ser individual o colectivo, y un carácter accesible, debido a que los juguetes están a la libre disposición de los usuarios. La mayor parte de los objetos son materiales de manipulación, observación y experimentación con los que los niños y las niñas tienen la oportunidad de conocer de forma intuitiva algunas de las propiedades del agua (flotabilidad, tensión superficial...) y emular las diferentes actividades humanas propias de un curso fluvial, trabajando la psicomotricidad fina y produciendo energía cinética a partir de la energía hidráulica en diversas norias.

**Módulos sensoriales:** en diferentes lugares de la sala se despliegan módulos ideados para facilitar la experimentación sobre los cinco sentidos. El gusto y el tacto se trabajan, por ejemplo, en un módulo destinado a la pirámide de alimentos que nos invita a adoptar una dieta sana y un consumo responsable. El sentido del olfato se localiza en un módulo específico de aromas donde es posible diferenciar algunos de los olores característicos de la flora del sureste peninsular (rosa, lavanda, menta, zarzamora, etc.). El sentido del oído se ejercita mediante las notas de un instrumento musical conocido como "botellófono", que los niños hacen sonar golpeando con una baqueta de metacrilato las botellas de cristal llenas de agua que cuelgan de una estructura.

## Una mascota interactiva para trabajar la educación sensorial

El uso de mascotas diseñadas ex profeso como imagen representativa de determinados museos se está incrementando en las últimas décadas a medida que las RR.SS. han ido ganando protagonismo como forma de interactuar e informar a un mayor número de ciudadanos sobre las actividades programadas. Una mascota bien gestionada puede convertirse en una herramienta muy eficaz de intermediación desenfadada entre la institución y sus visitantes potenciales que, en definitiva, son los receptores de sus mensajes.

Nuestra mascota Senso es el resultado de nuestro deseo de favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje basados en juegos y destrezas digitales, que hoy en día siguen en pleno desarrollo tanto en contextos de educación formal como no formal. Con este módulo interactivo pretendemos responder a la creciente demanda por parte de los centros educativos de tener acceso a las TIC en las actividades extraescolares, aunque también procuramos atenuar esa terrible "brecha digital" que existe entre los niños y las niñas de familias desfavorecidas. De esta manera, propiciamos una serie de visitas de claro carácter compensatorio en función de un amplio programa con diferentes asociaciones y colectivos desfavorecidos que tienen en nuestro museo un colaborador eficaz para servir de complemento a sus propias programaciones.

Si hablamos de nuevas tecnologías, no podemos omitir como marco general algunos de los planteamientos formulados a principios de este siglo por el profesor Marc Prensky, quien acuñó el término "nativos digitales" con el que se define a las generaciones de alumnos y alumnas que han nacido y se han desarrollado en un mundo cambiante, tecnológico y audiovisual, y para los que el aprendizaje mediante medios tecnológicos y audiovisuales es especialmente motivador. En contraposición a ese concepto, este autor plantea el de "inmigrantes digitales", concepto en el que, atendiendo a la edad y la formación recibida, se inscriben unos docentes que son precisamente los encargados de tutelar los procesos de enseñanza-aprendizaje con nuevas tecnologías y que, de alguna manera, están obligados a aprender a comunicarse con su alumnado a través de un lenguaje y de un estilo común.

Debemos derrochar imaginación, debemos inventar. Hay que adaptar los materiales a la "lengua" de los Nativos-algo que ya se viene haciendo con éxito. Personalmente opino que la enseñanza que debe impartirse tendría que apostar por formatos de ocio para que pueda ser útil en otros contenidos. Así, la mayoría de los estudiantes se familiarizaría con esta nueva "lengua" (Prensky, 2001).

Tal como ha acontecido en la sociedad en general, en las enseñanzas regladas el uso de las nuevas tecnologías, de los medios audiovisuales y de los dibujos animados ha ido ganando terreno entre los recursos didácticos utilizados por los docentes, como fórmula para transmitir buena parte de los contendidos curriculares entre los más pequeños. Esas metodologías se han mostrado motivadoras para el alumnado y logran estimular su interés. Por otra parte, es bien sabido que la mayoría de los aprendizajes de los seres humanos se llevan a cabo a través de los sentidos de la vista y el oído y, en ese sentido, los medios audiovisuales dentro de las TIC y los dibujos animados son los recursos que mejores resultados aportan en las edades más tempranas (Salido y Salido, 2017). En cualquier caso, el periodo que hace posible que se perfeccionen los sentidos en los niños y las niñas abarca desde los dos a los seis años. Tal como refiere Dimitrios Yaglis, este amplio periodo se encuentra vinculado a las sensaciones exteriores de color, sonido y forma: los ejercicios sensoriales constituyen el medio por el cual el niño sienta las bases para una vida más rica, mediante el entrenamien-

to y perfeccionamiento de las funciones superiores, tales como el espíritu de observación, la atención y la voluntad (2005: 50).

La educación sensorial tiene su reflejo en la legislación vigente que regula la enseñanza del primer grado de Educación Infantil (de tres a seis años). Los contenidos vinculados con nuestro módulo interactivo se trabajan tanto en el bloque 1, "El cuerpo y la propia imagen", como en el bloque 2, "Juego y movimiento" (Decreto n.º 254/2008, de 1 de agosto, por el que se establece el currículo del Segundo Ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia). En lo que se refiere al currículum de la Educación Primaria, los contenidos que profundizan en el conocimiento de los cinco sentidos se repiten en todos y cada uno de los cursos de la etapa. En los dos primeros cursos se incluye en el bloque 2 "El ser humano y la salud", que aborda el conocimiento del cuerpo humano y su funcionamiento, su anatomía, su fisiología, y la función de relación entre todas ellas y los órganos de los sentidos (Decreto nº 198/2014, de 5 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).

En nuestro museo hemos apostado por la originalidad y por intentar sorprender a nuestros usuarios más pequeños con un juego interactivo de unos 3 minutos de duración en el que se despliega una estética que rememora a la de los famosos videojuegos de la Nintendo Wii. En un espacio de unos 10 $m^2$, los niños y las niñas, bien de manera individual o bien en pequeños grupos, son partícipes activos de una experiencia audiovisual donde se integran las imágenes y los sonidos en superficies y formas especialmente diseñadas para la temática abordada. El tipo de proyección es frontal (el formato de la pantalla mide 2,50 x 2,00 m), con la luz ambiental reducida, una característica que, junto al color negro de las paredes, contribuye a focalizar la atención en la pared frontal. La proyección de las imágenes se realiza sobre una superficie plana, excepto en el centro de la misma, donde se dispone un casquete semiesférico de 1,10 m de diámetro que contribuye a ofrecer un aspecto tridimensional de nuestra mascota.

La experiencia diseñada se caracteriza por las siguientes premisas: su carácter abierto, en cuanto a formar parte de un espacio expositivo más amplio, dotado de módulos donde se abordan las temáticas planteadas en el propio audiovisual interactivo, pero en este caso empleando otros lenguajes museográficos, y su complementariedad, pues sus contenidos aportan una información que se suma a la suministrada por el citado espacio y a los módulos de la exposición permanente.

La mascota ha sido diseñada con un evidente carácter informal y desenfadado, circunstancia que le permite mostrarse con mayor cercanía a los niños y las niñas y motivarlos a participar en el juego interactivo. También es intencionado el hecho de que sus rasgos faciales sean muy llamativos (ojos saltones, orejas y nariz grandes, etc.), algo que se justifica por la temática explorada. En cualquier caso, todas esas características y rasgos morfológicos lo vinculan directamente tanto con las series de dibujos animados como con el uso de medios audiovisuales educativos, con un amplio uso en las aulas de Educación Infantil, entendidos como una narración realizada mediante una sucesión de imágenes que aparecen en la pantalla.

Con respecto a la interactividad, la experiencia se desarrolla mediante varias escenas, una por cada sentido, reproducidas desde un iPad conectado a un proyector. Dichas escenas toman como parámetro inicial de partida el número de participantes por medio de sensores de movimiento. Este parámetro se mide una sola vez al comienzo del juego. Con la proyección inicial se muestra el contenido que invita a los niños y las niñas a optar por colocarse sobre uno de los dos círculos donde se encuentran las zonas de los sensores, trabajando de esta manera la coordinación espacial, sobre todo la lateralidad, lo que favorece la toma de conciencia de su eje corporal y reconocimiento de la derecha y la izquierda. El desarrollo del juego invita a los niños y las niñas a desplazarse a zonas redefinidas del espacio, desde donde se activan animaciones que explican los contenidos asociados a cada sentido.

· Sentido de la vista: nuestra mascota nos explica el sentido que nos permite conocer los objetos y seres que nos rodean, y saber si están o no en movimiento. Esta escena termina propiciando un juego con el que se trabaja la psicomotricidad; nos referimos al tradicional "Un, dos, tres, palito inglés", donde debe ejercitarse ese sentido.

· Sentido del tacto: seguidamente informa sobre la piel, el órgano más grande de nuestro cuerpo que nos permite conocer los tamaños de las cosas sin verlas, percibir diferentes temperaturas y, sobre todo, diferenciar la textura de los objetos que existen en nuestro entorno. Gracias a este órgano y con ayuda de las manos, los niños aprenden a diferenciar los conceptos de suave y áspero, representados por un gato y un tronco de árbol, respectivamente.

· Sentido auditivo: gracias a este sentido los más pequeños pueden conocer los sonidos, su intensidad y su frecuencia. Nuestra mascota formula varias preguntas a los niños y las niñas que, de esta forma, aprenden a identificar y distinguir sonidos graves y agudos, bien mediante instrumentos musicales, bien a partir de algunos sonidos emitidos por los animales.

· Sentido del olfato: Senso interroga a los niños y las niñas sobre el órgano representativo del sentido olfativo, y les da a elegir una de las opciones; también les pide que identifiquen tanto aromas agradables (flores, bizcocho de manzana...) como desagradables (una bota).

· Sentido del gusto: para finalizar, Senso nos propone indagar sobre el órgano responsable del gusto, el que nos permite conocer el sabor de los alimentos: la lengua. Se pregunta a los niños y las niñas sobre varios alimentos con el fin de que sean capaces de discernir entre aquellos que son dulces y los que son salados; también se trabaja el sabor ácido de los cítricos y la manera de corregir esa acidez con un poco de miel.

## EL PLANETARIO. EL CIELO COMO ATRACTIVO

En nuestro pequeño planetario, dotado de una cúpula de 5,70 m de diámetro y 31 plazas, hemos recibido más de 700 000 visitas desde su inauguración. Recientemente hemos hecho un esfuerzo presupuestario para proceder a su renovación tecnológica y para adquirir nuevas películas que amplíen la oferta a nuevos públicos y a nuevas edades.

Dispone de un sistema multimedia con un proyector digital a cúpula completa para proyectar vídeos educativos y simular de forma realista el cielo, tanto desde distintas latitudes del planeta Tierra como desde otros puntos del sistema solar. Las sesiones siempre están guiadas por un/a educador/a especializado/a y, además de ser participativas, están adaptadas a los intereses del público, con la proyección a tiempo real de vídeos y animaciones para ilustrar distintos fenómenos astronómicos.

Consideramos el Planetario como una herramienta pedagógica de primer orden que complementa el currículum escolar. Basta recordar que el universo aparece como contenido en el área de Ciencias Sociales en todos los cursos de Educación Primaria, salvo en sexto. El profesorado de educación reglada procura incluir una visita a nuestro planetario como experiencia extraescolar, incluyéndola en su programación de aula.

El museo participa con otros museos de ciencia y planetarios de España en la coproducción de programas de planetario como, por ejemplo, el dedicado al 8º Centenario del nacimiento de Alfonso X el Sabio. Son muchos los programas que ponemos a disposición del público general y de los centros de enseñanza, adaptados a diferentes niveles educativos.

Entre ellos cabe destacar:

Para público infantil y juvenil recomendamos “Mas allá del Sol”, “Viajando con la Luz”, “Pato y el ciclo del agua” y “La niña que sabía caminar al revés”. Toda la programación está disponible en la página web del museo y en ella se incluyen las novedades mensualmente.

Para público adulto se programa “Explorando el Sistema Solar”, “Mil millones de soles”, “Camino de las estrellas”, “Nuevas miradas al Universo” y “Cielo profundo”.

# PROGRAMAS DE ACTIVIDADES

Sería imposible enumerar las actividades didácticas y divulgativas desarrolladas por el MCyA en sus más de veinticinco años de existencia. La mayoría de esas actividades se recogen en una memoria anual realizada ininterrumpidamente y que está disponible para su consulta en la biblioteca y en la web cienciayagua.org. Seleccionamos algunas de las actividades que tienen un carácter permanente y que se desarrollan en la programación anual del museo.

### Cursos-ciclos de conferencias

Es habitual, sobre todo en el caso de las exposiciones de producción propia, que se programen cursos o ciclos de conferencias con temáticas afines a las exposiciones. Muchos de ellos son cursos de promoción educativa organizados con la Universidad de Murcia o destinados a docentes planificados con los Centros de Profesores y Recursos dependientes de la Dirección General de Educación de la CARM.

En colaboración con la Asociación de Divulgación Científica de la Región de Murcia, se han estado organizando durante los últimos cinco años los ciclos "Murcia divulga" y "Desmontando pseudociencias", así como el Congreso de Divulgadores junior, con la finalidad de aunar esfuerzos en la promoción de la cultura científica y fomentar las vocaciones científicas entre los jóvenes. A estos ciclos hay que añadir la "Semana Mundial del Espacio" que se celebra del 4 al 10 de octubre con el objetivo de valorar la contribución de la ciencia y la tecnología espacial en la mejora de la condición humana.

Asimismo, el museo ha organizado con la contribución de la Agrupación Astronómica de la Región de Murcia, cursos periódicos de iniciación y enseñanza de Astronomía. Con esta misma asociación se han realizado observaciones astronómicas del cielo nocturno y otros eventos de interés astronómico.

### Semana de la Ciencia y la tecnologia

El Museo de la Ciencia y el Agua, junto a la Universidad de Murcia, fue uno de los promotores de la Semana de la Ciencia y la Tecnología en la que participa desde el año 2001. El museo planifica durante la segunda semana de noviembre sesiones en el planetario para todas las edades, visitas guiadas, talleres, etc. La SeCyT, organizada durante los últimos años por la Fundación Séneca, cuenta con la participación de importantes instituciones educativas de la región con un completo programa de actividades que pretende acercar la ciencia a la sociedad, aumentar la cultura científica en la ciudadanía y promover la vocación científica entre los jóvenes (https://fseneca.es/secyt19/).

### Actividades divulgativas periódicas. Día Internacional de la Mujer y La Niña en la Ciencia

El MCyA participa con talleres y conferencias en este día. El 15 de diciembre de 2015 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el 11 de febrero Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, e invitó a que se organizaran actividades educativas y de sensibilización pública que ayudaran a lograr una mayor participación y un mayor progreso de las mujeres y las niñas en la ciencia. En septiembre de 2016 un grupo de personas del ámbito científico en España lanzaron la iniciativa "11 de Febrero" para ayudar a visibilizar el trabajo de las científicas, a crear roles femeninos en los ámbitos de la ciencia y la tecnología y a promover prácticas que favorezcan

la igualdad de género en el ámbito científico-tecnológico (https://11defebrero.org/11-de-febrero/).

### Escuela de verano

Durante el mes de julio, el Museo de la Ciencia y el Agua es un espacio de aprendizaje lúdico que aprovecha como recursos didácticos sus propias salas de exposiciones, medios interactivos y el planetario, y ofrece al público infantil y juvenil actividades dedicadas a la robótica, la computación, la astronomía, el medio ambiente y la sostenibilidad. El alumnado toma conciencia de algunos problemas medioambientales, prestando especial interés a fenómenos de carácter global como el cambio climático o la contaminación lumínica, que tienen graves efectos sobre la biodiversidad e incluso sobre la salud humana.

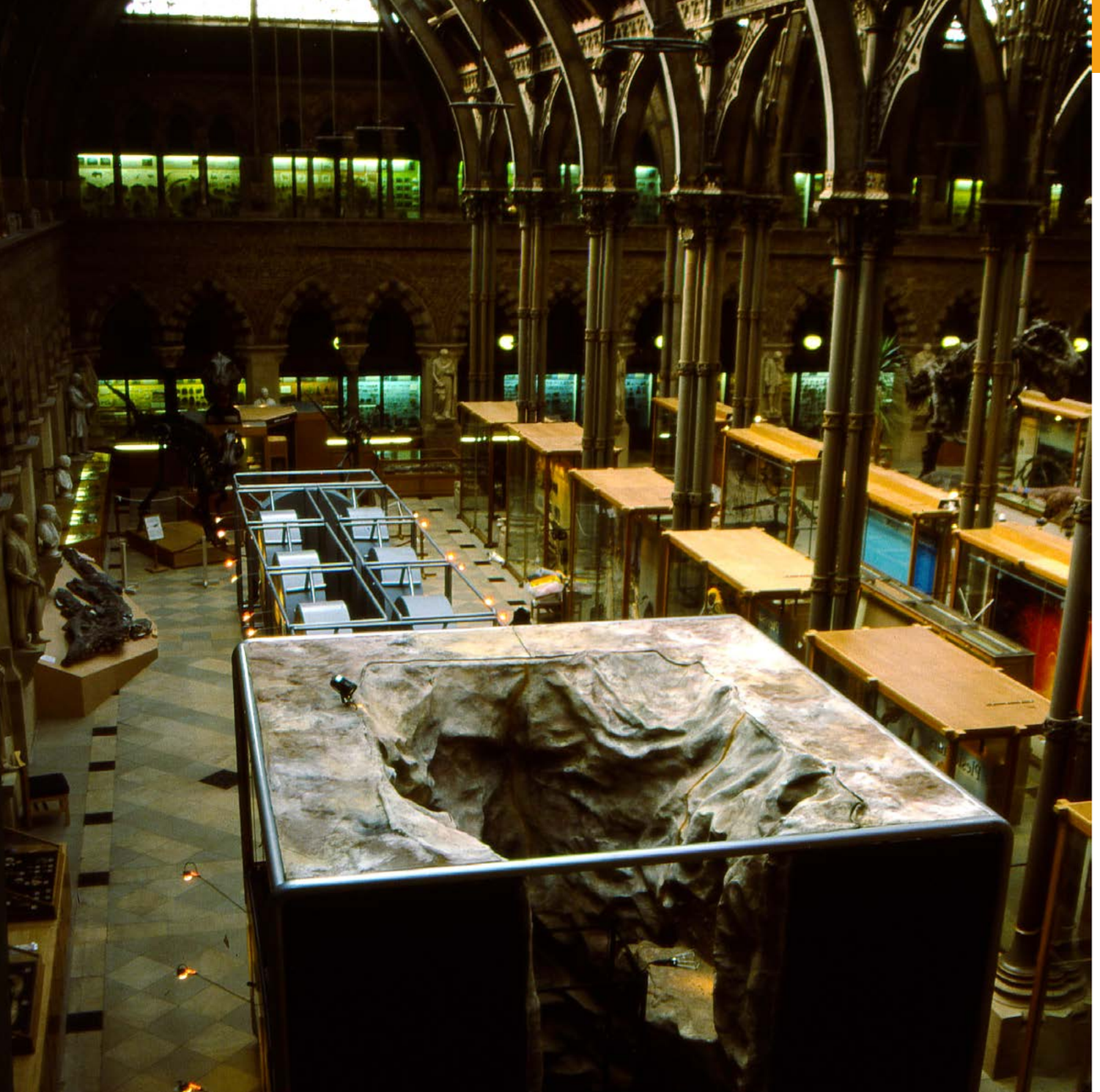
### Sala de exposiciones temporales

A lo largo de sus veinticinco años, la Sala de exposiciones temporales ha acogido más de cien exposiciones. De ellas, más de un tercio es de producción propia y/o en colaboración con otras instituciones culturales.

En el apartado de "Itinerancias. El museo fuera del museo" hemos seleccionado algunas de las más representativas. En la sala dedicada a exposiciones temporales se suelen programar muestras con temáticas de actualidad científica, lo que permite a nuestros visitantes disfrutar de nuevos contenidos periódicamente. Paleontología y Mineralogía, Vulcanología, Matemáticas, Acuariología, Geografía, Óptica, Entomología, Medicina, Música o Astronomía han sido algunas de las disciplinas científicas abordadas, siempre buscando otras formas de explicarlas mediante recursos museográficos interactivos y el uso de nuevas tecnologías.

Actividades divulgativas del museo: observación astronómica en la plaza de la ciencia, conferencia el día internacional de los museos, familias interactuando en la Sala Descubre e Imagina y espacio para visibilizar a la mujer científica.

Talleres y guías con escolares: en Sala Descubre e imagina, en Sala del Agua, en Sala Temporal y celebrando el 20 aniversario del museo





# 4 ITINERANCIAS. EL MUSEO FUERA DEL MUSEO

Este capítulo nos parece imprescindible para dar a conocer la ingente labor realizada por el Museo de la Ciencia y el Agua en su deseo de proyectarse hacia el exterior, llevando el nombre de Murcia fuera de los límites estrictamente municipales y regionales. El MCyA ha tenido desde su inicio la vocación de producir exposiciones de divulgación científica con unas temáticas de actualidad y una museografía de calidad que han facilitado la colaboración con otras instituciones museísticas de nuestra región e incluso de ámbito nacional e internacional.

Como veremos en las siguientes páginas, el interés suscitado por algunos de los contenidos abordados ha facilitado su itinerancia en instituciones museísticas como el Museo Príncipe Felipe de Valencia, el MUNCYT sede de A Coruña, la Casa de las Ciencias de Logroño, el Planetario de Castellón y la Casa de las Ciencias de Sevilla, entre otros.

En ese sentido, el equipo responsable de la planificación y programación de exposiciones del Museo ha procurado ser receptivo y responder a las necesidades planteadas por la sociedad y por los centros escolares de su entorno inmediato. Esa sensibilidad mostrada a lo largo de estos años ha dado sus frutos en la promoción y organización de un número considerable de exposiciones caracterizadas por ser el fruto de una estrecha colaboración con científicos, asociaciones e instituciones culturales, cuyas temas de investigación son concomitantes respecto a las muestras planificadas, y que constituyen destacados agentes del tejido cultural a nivel regional y nacional.

El año 2001 marcó un hito importante en cuanto a producción y proyectos de colaboración con otras instituciones. La primera gran exposición itinerante "Europeos Arcaicos y Neandertales" fue posible gracias a una subvención de la Comisión Europea (Cultura 2000). En su producción participaron la Universidad de Murcia, el Ayuntamiento de Torre Pacheco (municipio que cuenta con uno de los principales yacimientos paleontológicos de nuestra Región), el Instituto Paleontológico de Sabadell y los Museos de Ciencias Naturales de Viena (Austria) y Oxford (Inglaterra). Esta exposición se mostró no solo en los museos europeos colaboradores, sino en algunos de los más importantes museos de ciencia españoles.

Nuestro Museo no ha dejado de producir exposiciones, contando en muchos casos, con la inestimable colaboración de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología o la Fundación Séneca, por ejemplo "Mujeres Matemáticas" o "Darwin y de la Espada: dos vidas paralelas. Los caminos de la evolución" (Parra y Robles, 2016a).

En la actualidad siguen ofertadas y en itinerancia tres producciones:

· "Mujeres matemáticas".

· "Cuando la Tierra tiembla: volcanes y terremotos".

· "El lado oscuro de la luz: contaminación lumínica".

Como complemento de las exposiciones de gran formato, hemos diseñado y producido varias muestras en formato escolar que están siendo demandadas por los docentes y se han instalado en decenas de centros educativos, acercando de esta manera los contenidos de las exposiciones a espacios de educación formal, en especial Institutos de Educación Secundaria (Parra y Robles, 2014a y 2014b).

En las siguientes páginas vamos a sintetizar a modo de memoria actualizada y contextualizada algunos de los proyectos expositivos que fueron proyectados, diseñados y ejecutados por nuestro museo y que fueron el fruto de la colaboración del Ayuntamiento de Murcia a

25

# Proyecto HOMO. Europeos arcaicos y neandertales en la Región de Murcia

**20 diciembre de 2001/ 14 abril de 2002**

**Entidades colaboradoras:** Comisión Europea "Cultura 2000", Universidad de Murcia, Ayuntamiento de Torre Pachecho, Instituto Catalán de Paleontología "Miquel Crusafont" de Sabadell, Museo de Historia Natural de Viena y Museo de Historia Natural de la Universidad de Oxford.

**Itinerancias:**

- Museo de Historia Natural de Viena. Viena.
  23-10-2001 / 12-12-2001.
- Museo Crusafont. Sabadell.
  22-4-2002 / 31-07-2002
- Museo de Ciencias Historia Naturales de la Universidad de Oxford.
  2-9-2002 / 31-10-2002
- Ayuntamiento de Torre Pacheco.
  11-11-2002/ 01-02-2003
- Casa de las Ciencias de Logroño.
  1-7-2003 / 9-10-2003
- Kutxaespacio de la Ciencia de San Sebastián.
  13-10-2003 / 23-04-2004

**Sostenibilidad:** parte de la museografía fue instalada permanentemente en el Ayuntamiento de Torre Pacheco. En la Sala del Agua de nuestro museo, se exhiben en el módulo "La vida procede del agua" reproducciones de restos de homínidos y paleofauna de los dos yacimientos abordados en la exposición.

La exposición reunía las investigaciones iniciadas en torno al año 1990 por un equipo interdisciplinar liderado por el profesor Michael Walker (Área de Antropología Física, Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Bilogía, Universidad de Murcia [UMU]). Se reúnen los datos aportados tras las campañas de excavación realizadas en los dos yacimientos más importantes de nuestra región: Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar (Caravaca de la Cruz) y la Sima de las Palomas del Cabezo Gordo de Torre Pacheco.

La Sima de las Palomas es un yacimiento del hombre de Neandertal con una cronología de entre 60 000 y 40 000 años (último periodo glacial) en el cual se han recuperado más de 300 restos esqueléticos pertenecientes al menos a 11 individuos que abarcan todas las edades y miles de objetos líticos y óseos que permiten reconstruir la ecología de este lugar cercano al Mar Menor.

En lo que respecta a la Cueva Negra, es conocida por los hallazgos de dientes humanos y restos paleontológicos y paleolíticos que han sido datados en el Pleistoceno Antiguo final. Algunos de los planteamientos y cronologías propuestos en la exposición fueron modificados poco después gracias al avance de algunos métodos analíticos científicos. Según el profesor Walker, los hallazgos se corresponden a "un tiempo de medio millón de años o más": este último dato solo ha sido establecido a partir de 2006. Cuando se realizó la exposición, se pensaba que el yacimiento podría tener una antigüedad no demasiado superior a la de la Sima de las Palomas, planteamiento que después se vio modificado" (Walker et al., 2011: 14).

En estos años se ha sumado a los dos que protagonizaron nuestra exposición otro yacimiento de gran interés para el estudio de la evolución de los homínidos en nuestro territorio. Nos referimos a la Cueva del Arco, situada en los Losares, en el Cañón de Almadenes, entre las poblaciones de Cieza y Calasparra. Este proyecto, dirigido por Joaquín Lomba e Ignacio Martín (UMU) y por Joaquín Salmerón (director del museo arqueológico de Cieza, el Museo de Siyâsa) viene aportando relevantes datos sobre los últimos neandertales y los primeros humanos modernos que habitaron en esos abrigos.

# Biodiversidad amenazada. Tráfico ilegal e introducción de especies

**26 noviembre de 2003/ 1 mayo de 2004**

**Entidades colaboradoras:** Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO), Universidad de Alicante y Dirección General de Medio Natural de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente (Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).

**Itinerancias**:

- Parque de las Ciencias de Granada.
  18-06-2004/01-02-2005
- Casa de las Ciencias de Logroño.
  18-03-2005/01-06-2005
- Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha.
  01-06-2005/01-12-2005
- Museo de la Ciencia de Valladolid.
  15-12-2005/01-06-2006.
- Kutxaespacio de la Ciencia de San Sebastián.
  25-9-2006/15-1-2007
- Centro Municipal de Exposiciones de Elche.
  19-09-2007/09-01-2008.

**Sostenibilidad:** parte de la exposición quedó instalada permanentemente en el Museo de la Biodiversidad de Ibi, Alicante.

En la historia geológica de nuestro planeta se han producido por causas naturales "extinciones masivas" de especies que provocaron una gran pérdida de biodiversidad. Las tasas de desaparición de especies se han multiplicado entre 100 y 1 000 veces; este fenómeno es simultáneo al crecimiento exponencial de la población humana en casi todos los lugares de la Tierra.

En la actualidad asistimos a un periodo parecido, pero en esta ocasión la extinción de especies está siendo propiciada por las actividades humanas que contribuyen a la transformación y destrucción de los ecosistemas naturales (Mora, 2003).

Con esta exposición pretendíamos mostrar una problemática que se ha agudizado con el paso de los años: el tráfico ilegal y la introducción de especies exóticas.

Son dos actividades estrechamente ligadas que se han visto favorecidas por el desarrollo de los medios de transporte a nivel global. Tampoco es ajena a esta problemática la irresponsable y creciente demanda de mascotas, plantas ornamentales, maderas exóticas, productos manufacturados, etc., que existe en los países desarrollados.

Durante los últimos siglos han sido muchas las especies introducidas en lugares distintos al que le son propios. Aunque no siempre lo consiguen, cuando logran adaptarse al nuevo medio, pueden llegar a convertirse en especies invasoras en detrimento de las autóctonas. La transformación de estas especies tiene consecuencias muy negativas tanto desde el punto de vista ecológico por los problemas que se generan cuando una especie introducida se adapta a la nueva zona geográfica (el desplazamiento de las especies autóctonas debido a la competencia por los recurso naturales, la depredación de especies nativas o la disminución de poblaciones vegetales que sirven de alimento a las especies animales invasoras), como en cuanto a las pérdidas económicas, que llegan a ser muy elevadas, especialmente las derivadas de los daños producidos en la agricultura, la caza y la pesca.

Durante los 6 meses que estuvo activa esta exposición, antes de itinerar al Parque de las Ciencias de Granada, fue visitada por más de 15 000 personas, así como por 180 colegios e Institutos de Enseñanza Secundaria de nuestra región.

25

# Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia

**8 septiembre de 2005/ 8 enero de 2006**

**Entidades colaboradoras:** Dirección General de Cultura, Consejería de Educación y Cultura (Comunidad Autónoma de la Región de Murcia) y Ayuntamiento de La Unión.

**Itinerancias:**

- Universidad Popular de Mazarrón. Ayuntamiento de Mazarrón. 20-01-2006/19-03-2006
- Museo Arqueológico Municipal "Enrique Escudero de Castro" (Cartagena). 31-03-2006/24-05-2006
- Sala de exposiciones "Ermita de San Roque". Ayuntamiento de Lorca. 01-07-2006/27-08-2006
- Museo Minero de La Unión. Ayuntamiento de La Unión. 11-10-2006/30-11-2006

**Sostenibilidad:** una vez finalizada la itinerancia, parte de los materiales expositivos se instalaron en el Museo Minero de La Unión.

Uno de los efectos colaterales de la reconversión industrial acontecida en la década de los años ochenta fue la desaparición prácticamente total de la explotación minera en el territorio de nuestra comunidad autónoma. Por primera vez en muchos siglos, casi podríamos decir en milenios, este territorio daba la espalda a una actividad económica que había sido el motor económico y la razón de ser de las sucesivas sociedades que la habitaron, como prueban las fuentes documentales.

La realidad es que durante unas décadas el rico patrimonio minero quedó abandonado a su suerte, aunque con el paso del tiempo ha sido catalogado, protegido y, en el algunos casos, valorizado (Parque Minero de La Unión, Centro de Interpretación de la Mina Las Matildas).

Con la exposición "Bocamina" pretendíamos poner en valor ese patrimonio minero y elaborar un discurso coherente sobre su evolución histórica y tecnológica, además de conocer su importancia en la economía de las diferentes sociedades históricas que vivieron en nuestra región. Los orígenes de esta actividad extractiva en las regiones meridionales de la península ibérica, y especialmente en nuestra región, están ligados a las primeras civilizaciones que se asentaron en gran parte del territorio que hoy ocupa nuestra comunidad y cuyo desarrollo posterior tanto ayudó a la abundancia de metales. Íberos, fenicios, cartagineses, romanos y musulmanes explotaron parte de la riqueza mineral de Murcia.

En la exposición se pudo contemplar la evolución de las labores mineras desde la Prehistoria (con especial incidencia en la cultura argárica de la Edad del Bronce, las explotaciones mineras al servicio de Roma o la fiebre minera con motivo de la Revolución Industrial) hasta nuestros días, mediante una selección de piezas y de documentación gráfica e histórica, procedentes de museos arqueológicos y colecciones particulares.

La exposición se completó con un catálogo en el que se incluían catorce artículos de prestigiosos investigadores en el campo de la metalurgia y del patrimonio minero. Además, un curso de promoción educativa, organizado junto a la Universidad de Murcia, sirvió para completar los conocimientos en estos campos.

## Contrastes naturales. Un paseo por una naturaleza simulada

**7 septiembre de 2006/ 12 enero de 2007**

**Entidades colaboradoras:** Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Caja de Ahorros del Mediterráneo.

**Itinerancias:**

- Casa de las Ciencias de Logroño. 16-03-2007/27-05-2007
- Biblioteca Municipal de Torre Pacheco. 17-01-2008 /09-04-2008.

**Sostenibilidad:** los materiales expositivos se diseñaron para facilitar su reutilización ulterior.

Con la exposición "Contrastes naturales" tratamos de mostrar la diversidad de paisajes que podemos encontrar en la llamada región bioclimática del Mediterráneo. Se trata de un territorio donde el paisaje natural ha sido sustituido en su mayor parte por uno humanizado. La riqueza y pluralidad de sus ambientes se ve cada vez más amenazada por una homogeneidad impuesta por la acción irrespetuosa del ser humano.

Este sector de la península ibérica incluida en la región bioclimática del Mediterráneo, es un territorio de contrastes, donde existen mosaicos en un medio físico de características muy peculiares. Si bien la naturaleza responde al modelo global de los ecosistemas mediterráneos, si nos detenemos en los diferentes puntos de esta porción del territorio ibérico, tendremos la oportunidad de descubrir una gran heterogeneidad de ambientes naturales y diversidad de especies, una singularidad biológica, así como una gran fragilidad y vulnerabilidad frente a las perturbaciones naturales y antrópicas.

Para lograr transmitir una visión integral de la Iberia situada en la región biogeográfica del Mediterráneo, resaltar sus contrastes y su diversidad de ambientes y paisajes, así como mostrar algunas líneas de investigación, gestión y conservación del medio natural, se realizó una exposición estructurando los contenidos en los ámbitos que definen y caracterizan al territorio: "Medio físico", "Bosques", "Estepas", "Humedales", "Litoral emergido" y "Litoral sumergido"

El diseño museográfico fue muy atractivo, ya que contaba con recursos audiovisuales de gran formato que nos introducían en las peculiaridades paisajísticas y bioclimáticas, además de la flora y fauna características de las estepas, del litoral emergido y del litoral sumergido. También se diseñaron materiales didácticos para jugar en familia y una guía didáctica muy atractiva (disponible en nuestra web) con actividades para los escolares. De esta manera, respondíamos a las demandas de nuestro público que deseaba aprender de forma amena y participativa.

En el catálogo de la exposición, publicado hace quince años, se incluía entre otros artículos el escrito por el investigador de la Universidad de Murcia, Ángel Pérez Ruzafa, en el que se hablaba del fenómeno de la eutrofización como el que constituía un mayor peligro y que amenazaba al Mar Menor (Pérez Ruzafa, 2006).

El curso de promoción educativa como actividad complementaria reunió a diversos especialistas en los temas relacionados con la problemática ambiental de la región bioclimática mediterránea.

## Mujeres matemáticas

**24 abril de 2007/ 10 junio de 2007**

**Entidades colaboradoras:** docentes de la Comarca del Mar Menor y concejalía de Bienestar Social y Promoción de la Igualdad del Ayuntamiento de Murcia.

**Itinerancias**:

- Centro Cultural Ramón Alonso Luzzy. 04-07-2008/ 10-08-2008.
- Museu Nacional de la Ciència i la Tècnica de Catalunya. 04-06-2009/ 04-11-2009.

**Sostenibilidad:** la exposición se mantiene en itinerancia, tanto en formato ampliado como en formato escolar hasta el día de hoy. En su versión escolar ha visitado desde el año 2010 unos 80 centros educativos y culturales (institutos, aulas hospitalarias, centros de la mujer, etc.).

El Museo de la Ciencia y el Agua procura implementar el enfoque de género tanto en sus programas de exposiciones como en sus programas educativos y actividades. Un ejemplo de ello es nuestra participación anual en los eventos que celebran el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia (11 de febrero) establecido por la ONU desde el año 2015.

El eje central de la exposición de "Mujeres matemáticas", además de acercar las Matemáticas a todo tipo de público de forma lúdica a través de una serie de juegos matemáticos, es visibilizar la vida de catorce mujeres que se dedicaron a esta ciencia y, mediante su contextualización histórica, mostrar sus aportaciones al campo científico, así como las enormes dificultades que encontraron en su trayectoria y que tuvieron que enfrentar para poder desarrollar su verdadera pasión.

Dentro del apartado de juegos, la muestra se divide en dos bloques: "Cuatro actividades por Cuatro mujeres", en el que se plantea al visitante, de manera individual, una serie de juegos creados por nuestras protagonistas, y "Doce juegos matemáticos", una serie de actividades donde se busca demostrar las aptitudes y la maestría de los jugadores a la hora de resolver diferentes juegos de lógica, combinación y probabilidad, entre otros.

25

## Las artes y las ciencias en el Occidente musulmán. Sabios mursíes en las cortes mediterráneas

**21 junio de 2007/ 6 enero de 2008**

**Entidades colaboradoras:** programa europeo Projet Aristhot, Interreg III B Medocc, MEDITERRANEA Legado científico intercultural.

**Itinerancias:**

- Museo Arqueológico Municipal "Enrique Escudero de Castro" (Cartagena) 08-01-2009/ 01-05-2009.
- Museo Arqueológico Municipal de Lorca. 09-05-2009/ 10-09-2009.

**Sostenibilidad:** los materiales expositivos se diseñaron para facilitar su reutilización ulterior.

A pesar de la importancia que tuvo la civilización árabe medieval para el Renacimiento europeo y en la historia de nuestra propia región, no existía en el panorama cultural una mirada que se acercara a la historia de la ciencia y a la biografía de los sabios murcianos que aportaron sus conocimientos en ese periodo. En 2007 la ciudad de Murcia y nuestro museo se convirtieron en un lugar de encuentro para diferentes investigadores de países de las dos vertientes de la cuenca mediterránea que reflexionaron sobre nuestra herencia científica y cultural comunes.

La exposición trazaba una imagen general de cómo fueron las cortes en el Occidente mediterráneo, lugar de refugio de sabios, con una especial referencia a las aportaciones de Alfonso X el Sabio, del que precisamente este año se celebra el octavo centenario de su nacimiento. Entre los sabios "murcíes" se seleccionaron algunos de los que tuvieron mayor influencia en ese periodo: Ibn Arabí e Ibn Sabin, el famoso médico de Al Ricotí, y el matemático y astrónomo Ibn Raqam, autor de las tablas astronómicas y un tratado de Gnomónica, entre otros.

En otra parte de la exposición se actualizaron los datos disponibles de los escenarios que acogieron a esos sabios, los palacios de la taifa murciana, haciendo hincapié en la almunia del Castillejo de Monteagudo, al Alcázar Mayor (oratorio de San Juan de Dios, convertido en museo posteriormente) y al Alcázar Menor (Museo de Santa Clara).

Entre el avance en el instrumental astronómico cabe destacar la invención de la Lámina Universal de Ali ba-Jalaf y de la "azafea" o astrolabio universal, dotados de proyección estereográfica meridiana que permitía realizar mediciones en cualquier latitud del planeta. Precisamente una de las azafeas más conocidas de España es el ejemplar construido por el mudéjar Muhammad Ibn Muhammad (Ahmad) Ibn Hudayl en la ciudad de Murcia y bajo el mandato del rey Ibn Hud al-Daula, quien residía en un amplio complejo palatino conocido como alcázar Menor, situado en el arrabal de la Arrixaca.

En el artículo introductorio del catálogo de la exposición, abogábamos por una sociedad multicultural en la que las identidades no fueran excluyentes: "En una época en la que nuestra sociedad camina hacia una enriquecedora multiculturalidad, es necesario hoy más que nunca explorar y divulgar el pasado común de nuestra cuenca mediterránea, secular y fecundo punto de encuentro entre Oriente y Occidente. Si bien es cierto que la Edad Media fue un periodo complejo, caracterizado por guerras, conflictos religiosos y significativos movimientos migratorios, también se propiciaron intensos contactos culturales y comerciales a través de viajes marítimos y terrestres estables que jalonaban todo el norte de África hasta alcanzar el Próximo Oriente" (Parra y Robles, 2007: 11).

# Darwin & De la Espada. Dos vidas paralelas. Los caminos de la Evolución

**30 junio de 2009/ 17 enero de 2010**

**Entidades colaboradoras:** Dirección General de Medio Natural, Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT. y Fundación Séneca.

**Itinerancias:**

- Museo del Instituto Alfonso X el Sabio. Murcia. 01-02-2010/ 01-03-2010.
- Casa de las Ciencias de Logroño. 09-03-2010/ 30-06-2010.

**Sostenibilidad:** exposición itinerante adaptada a formato escolar.

Con esta exposición conmemoramos el 200º aniversario del nacimiento de Darwin y el 150º de la publicación de su obra más importante. En el "año de Darwin" pusimos también de relieve la ingente labor realizada por Jiménez de la Espada, un científico que nació en Cartagena y es coetáneo del naturalista británico. Ambos vivieron en una época en la que se organizaban grandes expediciones científicas donde se realizaban descubrimientos y se establecían hipótesis y teorías sobre el origen de la vida y su evolución sobre la Tierra.

El siglo XIX fue un periodo en el que se formularon grandes teorías, una época de descubrimientos científicos e importantes inventos fruto del desarrollo técnico y el racionalismo surgido tras la Ilustración. En las ciencias naturales se plantea una teoría revolucionaria que se enfrentó a las reticencias y creencias tradicionales: la teoría de la evolución por selección natural, un hito que cambiaría el rumbo de la historia de la ciencia. Charles Robert Darwin (1809-1882) fue reclutado por el capitán FitzRoy para una expedición que dio la vuelta al mundo durante cinco años. A bordo del Beagle descubrió infinidad de especies y comprendió muchos procesos de la evolución.

El año en el que el naturalista inglés se embarcó en este viaje nació Marcos Jiménez de la Espada (1831-1898), un importante naturalista español con una vida paralela a la del primero, ya que también se embarcó en 1862 en una aventura en la Comisión Científica del Pacífico y recorrió el mundo recolectando infinidad de especies, muchas de las cuales han constituido grandes aportaciones para la ciencia.

La exposición contaba con un diseño atractivo que, además de narrar la vida de los dos naturalistas, explicaba las bases del origen de las especies y las evidencias fósiles, anatómicas, embrionarias y biogeográficas; las mutaciones; la selección natural, y la especialización, todo ello recogido en un cuaderno de trabajo disponible en la web del museo (Parra, Porras y Taranzao, 2009).

## Otra mirada a las matemáticas

**5 de noviembre de 2010/ 12 de junio de 2011**

**Entidades colaboradoras:** Sociedad de Educación Matemática de la Región de Murcia (SEMRM).

**Itinerancia**:

- Ceip Salzillo. Espinardo.
  20-03-2012/15-06-2012
- Museo de las Ciencias de Castilla La Mancha. Cuenca.
  17-05-2013/ 31-08-2013
- Casa de la Ciencia de Logroño.
  04-10-2019/ 02-02-2020

**Sostenibilidad:** algunos juegos y módulos fueron utilizados en otra exposición de contenidos matemáticos, "Imaginary. Una mirada matemática" (4-9-2015/ 3-4-2016).

Si en el año 2007 nos acercamos a la educación matemática desde la contribución que realizaron a esa ciencia las mujeres a lo largo de la historia, en 2010, y de la mano de la Sociedad de Educación Matemática de la Región de Murcia, impulsamos la exposición "Otra mirada a las matemáticas", una mirada a nuestra propia realidad, nuestro entorno más cercano. Cambiamos la perspectiva de esa mirada y dimos paso a un mundo, el que nos rodea, en el que las matemáticas son la base que lo sustenta, explica y abre nuevas posibilidades.

La exposición, junto con la guía didáctica, constaba de tres ámbitos:

Ámbito 1: "Matemáticas cotidianas". A través de doce paneles de grandes dimensiones, nos acercamos a conceptos como la Aritmética, que estudia los números y sus operaciones; el Álgebra, mediante la que lo invisible se hace visible; la Geometría, que estudia las figuras y las relaciones entre ellas; la Estadística, que nos ayuda a inferir resultados, los llamativos fractales, etc. A comprender todas ellas nos ayudan curiosos ejemplos cercanos a nuestra vida diaria. En este ámbito se incluyen, además, módulos interactivos que nos ayudan a asimilar los conceptos anteriores y nos garantizan pasar un buen rato a la vez que aprendemos. Son, por ejemplo, "El hombre de Vitruvio", la "Banda de Möebius", "Estoy en un caleidoscopio" o "Cruzando puentes", cuyo objetivo es, entre otros, mostrar las matemáticas como algo divertido y como un desafío que propicie la aventura del pensamiento y la creatividad.

Ámbito 2: "Actividades para todos". Entendemos que podemos aprender Matemáticas jugando y que podemos jugar con las matemáticas. El matemático, como cualquier científico, comienza la aproximación a su campo de investigación con un espíritu explorador, al igual que un niño con un juguete recién estrenado, y está abierto a la sorpresa, al descubrimiento, sintiendo un auténtico placer por las nuevas perspectivas que se le van mostrando. El ámbito denominado "Actividades para todos" incluye veintitrés juegos para poner a prueba nuestro ingenio.

Ámbito 3: taller "Actividades para los peques". Somos conscientes de que tenemos un público familiar que viene a nuestro museo para pasar un rato divertido, para aprender a través del juego. Por ello, se añadió una sección con juegos destinados a los más pequeños. El cuento infantil con el tangram, el dominó de formas geométricas o los laberintos de pie son sólo algunos ejemplos de los muchos ideados por los maestros y las maestras de educación infantil que buscan nuevas formas de estimular la imaginación y la comprensión del entorno de los "jugadores".

Incluye una completa guía didáctica con un gran número de actividades que puede descargarse en la página web www.cienciayagua.org/el-museo/producciones-itinerantes.

## Cuando la Tierra tiembla: Volcanes y terremotos

**21 diciembre de 2012/ 15 junio de 2013**

**Entidades colaboradoras:** Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, a través de su Convocatoria de ayudas para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación, Ministerio de Economía y Competitividad (Gobierno de España) y Cajamar Caja Rural.

**Itinerancias:**

- MUNCYT sede de A Coruña
  10-07-2014/30-06-2015
- Museo de las Ciencias de Valencia.
  9-7-2015/ 15-5-2016
- Museo de la Ciencia de Valladolid.
  01-07-2016/ 01-02-2017
- Museo Jurásico de Asturias.
  10-03-2017/31-08-2017
- Casa de las Ciencias de Logroño.
  03-09-2017/4-02-2018

**Sostenibilidad:** parte de los materiales didácticos fueron reutilizados en la realización de una exposición itinerante adaptada a formato escolar.

Esta exposición se produjo con motivo del terrible terremoto de Lorca y ha servido para sensibilizar a la población sobre los riesgos de esos fenómenos de la geodinámica interna (Parra y Robles, 2014a). El año 2011 será recordado en los anales de la historia de la humanidad por dos de los seísmos de mayor intensidad que tuvieron diversas consecuencias para nuestra sociedad contemporánea; terremotos que, como otros históricos, como por ejemplo el de Lisboa (1755) o el más reciente de Valdivia (1960), forman parte de nuestra memoria colectiva. Del primero de ellos, el acontecido en Japón el 11 de marzo, puede afirmarse que tuvo un impacto global no solo por la devastación provocada por el tsunami que arrasó, con olas que sobrepasaron los 40 m, las costas orientales del país nipón, sino también por el desastre medioambiental que supuso la destrucción de la central nuclear de Fukushima al liberar grandes cantidades de agua contaminada con isótopos radiactivos en el Océano Pacífico. Transcurridos dos meses de ese terremoto que se nos antojaba tan lejano, acontecía otro episodio sísmico mucho más cercano, el terremoto de Lorca, que, como es bien sabido, es una consecuencia del choche de las placas tectónicas africana y euroasiática, causante de buena parte de los seísmos de toda la cuenca mediterránea. A las 18:47 h local del 11 de mayo de 2011 se producía una manifestación de la geodinámica interna de nuestro planeta que nos encogía el alma por su cercanía y por las graves pérdidas humanas y materiales producidas: un terremoto de magnitud de 5,1 (Mw) acontecido a unos a 2 km al noreste de la ciudad y apenas a unos 100 m de profundidad.

La exposición se divide en cinco áreas y un anexo:

La Tierra: un planeta dinámico y lleno de energía.

Volcanes: una ventana al interior de la Tierra.

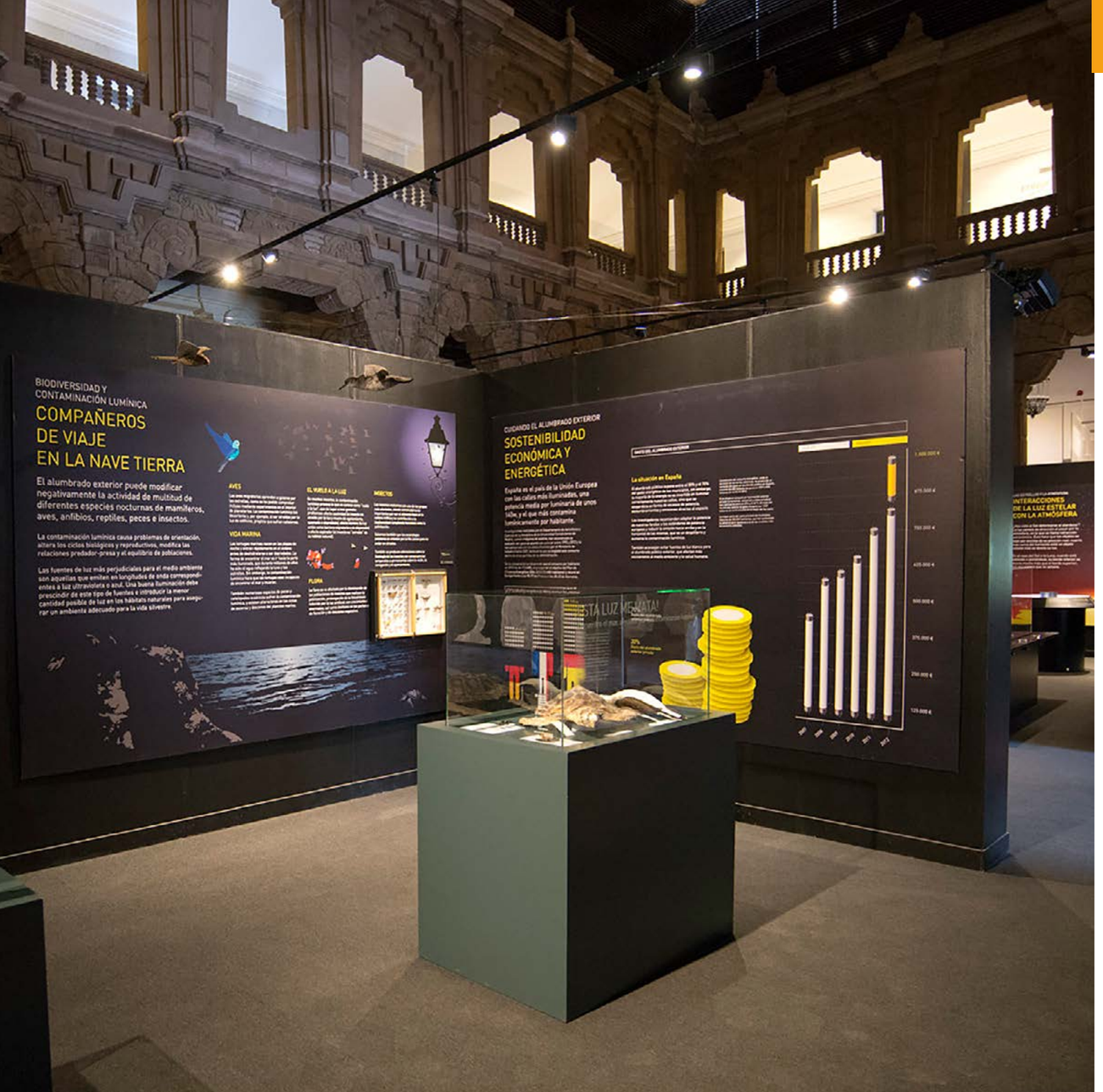
Terremotos: no sabemos cuándo, pero sí dónde, cómo y por qué.

El terremoto del 11 de mayo.

El termalismo.

Anexo: volcanes en Murcia. Un patrimonio geológico excepcional.

Durante el recorrido por estas cinco áreas se puede acceder a materiales interactivos presentados en grandes pantallas táctiles e interactivos que completan la información y descubren nuevos e interesantes datos relacionados con la temática expositiva. La muestra se completó con una guía muy atractiva en formato cómic, escrita por el comisario de la exposición Juan Antonio López Martín y que contaban con los dibujos de José María López Lajarín. (López y Lajarín, 2013).






# El lado oscuro de la luz: contaminación lumínica

**13 marzo/ 14 diciembre de 2014**

**Entidades colaboradoras:** Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT.,Ministerio de Economía y Competitividad, Gobierno de España).

**Itinerancias**:

- Museo de las Ciencias de Valencia.
  22-12-2014/ 1-6-2015
- MUNCYT sede de A Coruña.
  24-07-2015/ 1-12-2015
- Planetario de Castellón.
  15-4-2016/ 6-9-2016
- Casa de la Ciencia. Sevilla.
  30-09-2017/ 29-08-2018

**Sostenibilidad:** exposición itinerante adaptada a formato escolar.

Con motivo del "año internacional de la luz" celebrado en 2015, impulsamos la producción de una muestra que tenía como objetivo analizar y dar a conocer una problemática que sigue siendo de gran actualidad: la creciente contaminación lumínica de nuestro entorno y de nuestro planeta. La contaminación lumínica no solo se refiere a la proyección directa de luz hacia el cielo, sino también a la iluminación innecesaria de cualquier zona, ya sea la del firmamento, las de las ventanas de casas, de las plazas y calles públicas, de las vías de circulación, etc. Aunque a simple vista nos pueda parecer un problema que afecta sobre todo a los astrónomos y que no es muy relevante para el resto de la población, en realidad muchos de los temas que nos preocupan actualmente (como, por ejemplo, la crisis energética, el cambio climático, la disminución de la biodiversidad, la pérdida de contacto con el mundo natural o la calidad de vida de los ciudadanos, entre otros) tienen mucho que ver con la contaminación lumínica.

"El lado oscuro de la luz: contaminación lumínica" está organizada en cuatro ámbitos temáticos. estos nos permiten conocer los principios básicos de la luz y la visión, así como las causas y consecuencias de la contaminación lumínica y las soluciones para disminuir sus efectos. Mediante una museografía donde destaca la interactividad didáctica (maquetas, iPads, habitación inmersiva, etc.) se abordaron de forma interdisciplinar el problema de la contaminación lumínica, sus causas físicas y las consecuencias que tiene para la biodiversidad, el gasto energético y económico generado, la salud humana y el conocimiento científico y cultural (Parra y Robles, 2016b). El interés de los contenidos favoreció su itinerancia en museos de ámbito nacional como el Museo Príncipe Felipe de Valencia, el MUNCYT Coruña o el Planetario de Castellón y en la Casa de las Ciencias de Sevilla, por lo que nuestro equipo adaptó los espacios expositivos e introdujo alguna temática más cercana a las poblaciones donde se sitúan esas instituciones.

Transcurridos estos años, si bien ha aumentado la conciencia social sobre esta problemática, nuestro modelo socioeconómico sigue caracterizado por su insostenibilidad. En el catálogo de la exposición, donde se reúnen varios artículos que abordan la problemática desde diferentes ópticas, tratábamos de responder a la siguiente pregunta: ¿qué perdemos cuando perdemos el cielo nocturno? "Las consecuencias negativas de una iluminación nocturna son muy numerosas y comienzan a ser mejor entendidas. Generar una luz que no tiene utilidad real conlleva un gasto económico y de recursos energéticos perfectamente evitable, además de que la producción de esa electricidad innecesaria se suma a otros tipos de contaminación y contribuye al cambio climático. Inundar de luz el ambiente nocturno no sólo ocasiona graves desequilibrios en los ecosistemas, poniendo en riesgo la biodiversidad, sino que afecta directamente a la salud humana" (Paredes y Parra, 2008: 9).

## Scenery. Valores plásticos y científicos del paisaje

**3 enero/ 11 junio de 2017**

**Entidades colaboradoras:** obra colectiva de siete artistas plásticos. Comisariado por dos profesores de la Universidad de Murcia.

El interés por la conservación de los paisajes culturales y naturales ha sido una constante desde la Convención del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (1972). Los paisajes culturales representan, según se cita en el artículo 1, las "obras combinadas de la naturaleza y el hombre", que ilustran la evolución de la sociedad y los asentamientos humanos a lo largo del tiempo, bajo la influencia de las restricciones físicas y las oportunidades que brindaba su entorno natural y las sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales, tanto internas como externas. En ese sentido, el conocimiento y la valoración del paisaje supone para el ciudadano un enriquecimiento de sus representaciones y una concienciación sobre el peso de su cultura y sus referencias; una herramienta para saber pensar el espacio en el que vive; una educación de la mirada; una posibilidad de gozo estético, y una responsabilidad sobre el futuro que le depara a nuestros paisajes y, por ende, a nuestro planeta. Si bien los paisajes constituyen nuestro marco existencial, formamos parte de ellos, los recreamos y nos identificamos con ellos, en realidad no son desconocidos (Liceras, 2013). Ahondando en esos fundamentos, el Museo de la Ciencia y el Agua produjo en 2017 una exposición, comisariada por los profesores de la Universidad de Murcia Manuel Fernández y Mª Victoria Díaz, donde se analizaban algunos de los paisajes más relevantes del sureste peninsular a través de la mirada de siete artistas contemporáneos de reconocido prestigio: Francisco Cánovas, Manolo Delgado, Blas Miras, Elisa Ortega, Manolo Pardo, Antonio Rosa y Rafael Richart. A este último le rendimos un sentido homenaje por su reciente fallecimiento. Todos los artistas que participaron tenían inquietudes comunes, sentían una debilidad y un afecto que se tornaban evidentes una y otra vez: el paisaje de la tierra que los vio crecer y evolucionar en el ámbito personal y profesional (Fernández y Díaz, 2017). Pero el proyecto no solo es lo representado o los representantes, no se trata de presentar un conocimiento establecido o una obra terminada. El objetivo es construir a través de experiencias de aprendizaje y movilizar al sujeto en la construcción de significados. También somos conscientes de nuestra propia visión sesgada de la realidad, de la exclusión que hacemos de las miradas "de otros", de la huida de posiciones conflictivas; por ello, queremos dar cabida a otras voces y a otras formas de mirar el entorno (Parra, 2017).

Esta exposición nos acercó, a través de cuatro ámbitos expositivos, a diversos contenidos objetivos y subjetivos o perceptuales del paisaje. En los dos primeros ámbitos expositivos nos acercamos al paisaje desde los contenidos más disciplinares (la geología, la geografía o el paisaje en la historia del arte). El tercer ámbito nos adentró en las miradas al paisaje que realizan siete artistas plásticos. Un relato que podría resultar más o menos neutro y que se vio enriquecido con la mirada de los artistas, quienes nos proporcionan su especial sensibilidad, su manera de enfrentarse e interpretar la realidad, de acuerdo con sus propias experiencias. Sus obras incitaron a los visitantes a imaginar escenarios, a pasear o recrear espacios evocados, deseados e incluso denigrados, además de permitirles desarrollar diversas competencias: observación, análisis, descripción, comparación, reflexión, etc. Al cuarto ámbito, de especial interés por su carácter participativo lo llamamos "Bosque de la conciencia", y en él los visitantes tuvieron la oportunidad de sumarse a la exposición mediante propuestas, reivindicaciones y soluciones para la mejora de nuestro entorno ambiental y social.

# La Mar de Ciencia. Conservación de la biodiversidad en las Reservas Marinas de interés pesquero

**11 noviembre de 2021/ 24 abril de 2022**

**Entidades colaboradoras:** Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE), Grupo de Acción Local de Pesca y Acuicultura de la Región de Murcia (GALPEMUR) y Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

**Itinerancias:** está prevista su itinerancia.

**Sostenibilidad:** se han reutilizado materiales y mobiliario de otras exposiciones.

La protección de la vida submarina forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible aprobados por la ONU para el periodo 2020-2030. Concretamente, el objetivo 14 propone la conservación y utilización sostenible de los océanos, los mares y los recursos del hábitat marino. Es por ello por lo que la conservación de zonas costeras y marinas y la pesca a pequeña escala y artesanal han de tener un papel fundamental durante los próximos años.

El Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia y la Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE) han trabajado conjuntamente para producir la exposición "La Mar de Ciencia. Conservación de la biodiversidad en las reservas marinas de interés pesquero". La muestra es un reconocimiento a la figura de protección de la reserva marina como medida de gestión y conservación que contribuye a lograr un aprovechamiento sostenible de los distintos recursos de interés pesquero. Estas reservas, para cuya selección se tiene en cuenta su estado de conservación, reúnen determinadas características que permiten la mejora de las condiciones de reproducción de distintas especies y la supervivencia de sus formas juveniles.

La exposición presenta cuatro ámbitos temáticos: la protección del hábitat marino, la recuperación de la biodiversidad, el arte de la pesca tradicional y las reservas marinas de nuestro litoral. El primer ámbito repasa la historia de la protección de espacios marinos en nuestra región, desde las primeras campañas protagonizadas por ANSE hasta las actuales figuras de protección de la naturaleza. El espacio dedicado a la recuperación de la biodiversidad nos muestra los distintos tipos de hábitat de las reservas marinas de la Región de Murcia y las especies que las habitan.

En cuanto a las artes de pesca tradicional, estas se muestran mediante ilustraciones y maquetas hechas a escala que reflejan su funcionamiento. Para ello, encontramos algunos ejemplos como son la almadraba, el cerco, la moruna, el palangre y el trasmallo, artes de pesca sostenibles a nivel medioambiental, social y económico. Por último, se detallan las tres reservas marinas de nuestra región: Cabo de Palos-Islas Hormigas, Cabo Tiñoso y Cabo Cope.

Es un hecho comprobado que en esos "santuarios" donde se restringe la actividad humana en pocos años se produce una recuperación de la biodiversidad, siendo por tanto uno de los caminos que se han de seguir para salvar algunas especies en peligro de extinción, mantener unas actividades económicas sostenibles y contribuir a la conservación del medio ambiente.

# 5 NUESTRO PÚBLICO

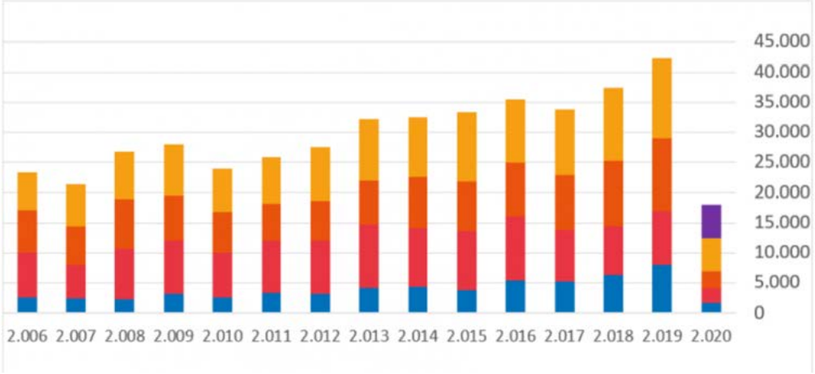
## NUEVOS RETOS EN EDUCACIÓN NO FORMAL

Como no podía ser de otra manera, los programas diseñados por el DEAC del MCyA procuran llegar a todos los públicos potenciales de nuestra institución, aunque ponemos especial énfasis en el que procede de contextos escolares. Si bien es cierto que algunos autores han demostrado la falta de sintonía que existe entre los gestores de los museos y los docentes, así como la necesidad de ahondar en una más estrecha colaboración museo-escuela, desde luego, ese no es el caso del MCyA, que lleva tiempo invirtiendo buena parte de sus recursos en la preparación de materiales didácticos y de museografía interactiva, susceptibles de ser aprovechados como complemento del currículo educativo.

Los gestores de los museos de ciencia y tecnología deben ser conscientes de que los visitantes procedentes del ámbito de la educación formal seguirán incrementándose progresivamente y llegarán a acaparar la mayor parte de las actividades difusoras de la cultura científica realizadas en sus instalaciones. Es este un fenómeno que encuentra su explicación en la toma de conciencia de la sociedad sobre el potencial educativo de estas instituciones, en la mayor permeabilidad de este tipo de público y en la facilidad de acceder a este sector de la población a través de las actividades extraescolares organizadas desde los centros educativos (Guisasola et al., 2005).

Tampoco hemos de olvidar que la educación no formal debe tender, más que a alcanzar un aprendizaje conceptual, a despertar emociones y a intentar despertar el interés por la ciencia. Por lo tanto, creemos que es fundamental ofrecer un diseño de exposiciones y unos programas educativos que sean coherentes con un modelo de aprendizaje basado en la construcción activa del conocimiento científico.

Los principales usuarios del museo proceden del ámbito educativo. Más de un centenar de centros educativos de toda la región, año tras año, visitan nuestras instalaciones, permitiendo que formemos parte de la formación de sus alumnos desde el ámbito de la educación no formal. El museo colabora con la concejalía de Educación y Escuelas Infantiles del Ayuntamiento de Murcia en el programa



"Murcia, ciudad educadora", y oferta y recibe varios días a la semana durante el curso escolar a grupos escolares de Educación Infantil y primer y segundo ciclo de Educación Primaria.

No obstante, nuestro museo también se extiende a otros ámbitos más allá de la educación:

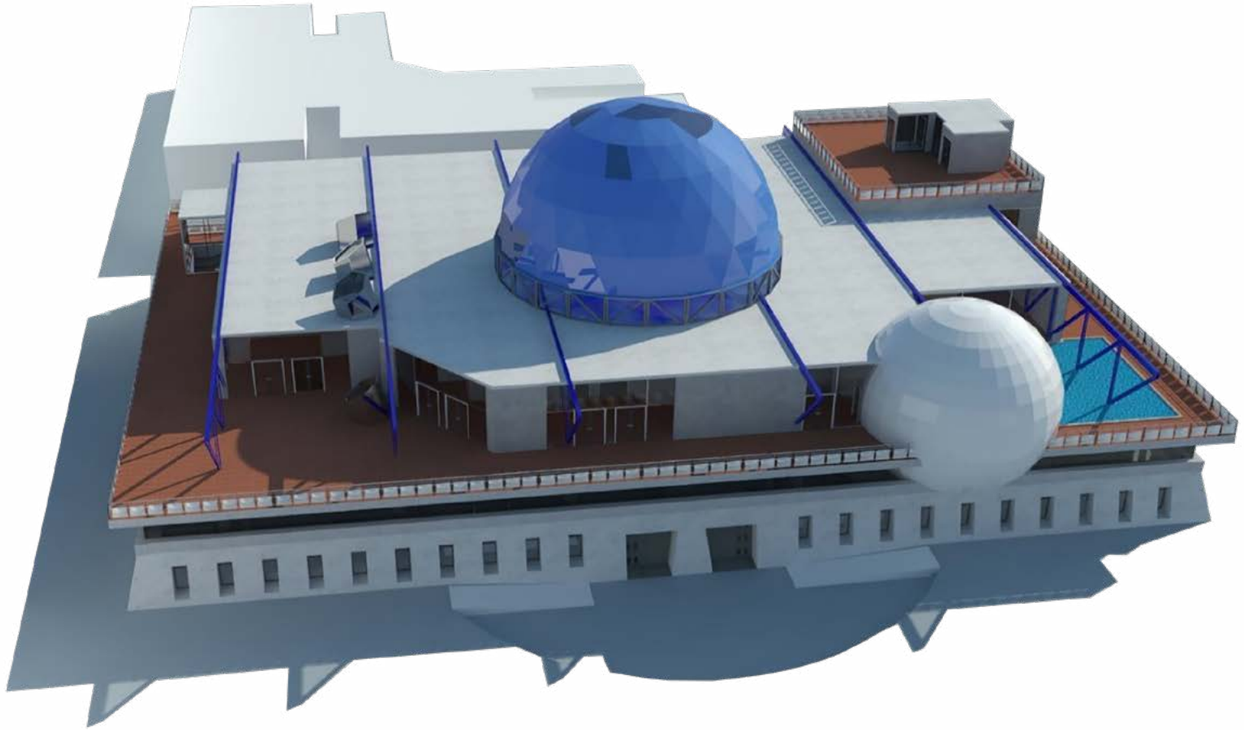
**Cultura y educación informal (divulgación científica):** en lo que respecta al público en general, desde el ámbito de la educación informal, este participa activamente en las numerosas actividades organizadas de forma periódica en nuestras instalaciones (talleres en familia, conferencias, museo de verano, ...). El MCyA es sede y colabora habitualmente con la ADCMurcia (Asociación de Divulgación Científica de la Región de Murcia), de cuya junta directiva forma parte la directora del museo (http://murciadivulga.com/informacion).

**Turismo:** el MCyA forma parte del Sistema Integral de Calidad Turística Española en Destinos (SICTED), que surge de la necesidad de gestionar de forma integral la calidad del destino, englobando todos los servicios que forman parte del itinerario de consumo del turista. Este turista al que atienden todos los profesionales turísticos es el mismo y debe percibir un nivel de calidad homogéneo en el destino. En ese sentido, y en el contexto del llamado turismo de ciudad, durante todo el año el museo es receptor de visitantes de la región y ciudad de Murcia y en los meses estivales, además, es receptor de visitantes procedentes del litoral.

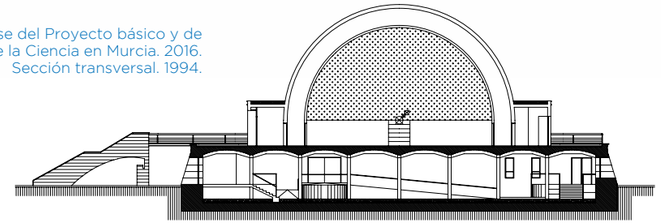
**Museo inclusivo:** el carácter manipulativo y lúdico de la sala descubre que, para niveles cognitivos de entre 3-7 años, la existencia de seres vivos (acuarios y terrarios), la interactividad de buena parte de los módulos que configuran la sala del agua o el carácter visual de las sesiones del planetario son aspectos que en cierto modo ayudan a la hora de construir un discurso atractivo y significativo en el ámbito de la educación no formal. Esa idea puede aplicarse también a nuestros visitantes con diversidad funcional que, en general, suelen disfrutar de la experiencia. La visita a nuestro espacio cultural, de la misma manera que ocurre con el resto de visitantes, contribuye a su formación cultural (educación informal) y a despertar la curiosidad por temáticas científicas y por el conocimiento del entorno. En nuestros espacios expositivos conviven todo tipo de visitantes; los grupos con diversidad funcional comparten con normalidad los espacios expositivos y las sesiones de planetario, lo que contribuye a normalizar la percepción social y evitar discriminaciones.

En los primeros años de la existencia del museo se mantuvo colaboración con la ONCE y se adaptaron los módulos científicos instalados en la Plaza de la Ciencia y las exposiciones temporales al sistema de lectura braille. No obstante, esa colaboración no se ha mantenido en los últimos años y, dado el carácter visual de los módulos de experimentación y del planetario, es muy difícil que visiten el museo este tipo de grupos. Es nuestro deseo abordar un proyecto inclusivo en este sentido. Con respecto a otras discapacidades, sí es accesible; por ejemplo, los grupos que cuentan con visitantes con discapacidad funcional auditiva suelen ir acompañados de educadores que traducen el discurso del guía del museo. En cuanto a las visitas de grupos con diversidad psíquica, suele primar la empatía, el diálogo y la participación de los propios visitantes acerca de la adquisición de conocimientos, sin dejar de lado este aspecto.

A pesar de todo, somos conscientes de que debe mejorarse la formación de los educadores del propio museo con el fin de que puedan afrontar este tipo de visitas de forma autónoma, y deben prepararse materiales divulgativos especialmente diseñados para este tipo de colectivos. Quizás la solución más práctica sería la inclusión de educadores sociales en la plantilla de personal de los museos, capacitados para realizar dicha labor.



Segunda Fase del Proyecto básico y de ejecución del Museo de la Ciencia en Murcia. 2016. Sección transversal. 1994.





# 6 EL FUTURO

En los veinticinco años de andadura de nuestro museo hemos conquistado a nuevos públicos, aunque siempre hemos sido conscientes de los recursos humanos disponibles y de las limitaciones físicas del edificio, que han impedido en varias ocasiones que llegásemos al público deseado. Pese a algunas remodelaciones afrontadas en estas décadas, las instalaciones han mostrado la necesidad de una renovación y ampliación para que tengamos la oportunidad de dar un mejor servicio a los ciudadanos. Creemos que el séptimo municipio más poblado de nuestro país, con una población que sobrepasa en el año 2020 según los datos del INE los 459 403 habitantes (224 929 hombres y 234 474 mujeres), merece unas instalaciones que afronten los retos educativos del futuro.

Podríamos decir que la semilla ya está plantada. Precisamente en diciembre de 2015 el pleno municipal aprobó la reforma y la ampliación de este espacio, de cuya redacción del proyecto se encargó nuevamente al arquitecto José Carlos Robles Fernández, autor de las reformas anteriores. La tercera fase, que, hasta ahora no ha podido ser materializada por falta de financiación, contempla la construcción de una segunda planta dotada de un planetario que tendría un aforo de setenta y cinco espectadores, un amplio salón de actos y espacios para realizar talleres y para acoger las colecciones permanentes que no están expuestas por falta de espacio.

Todo proyecto de futuro debe realizarse teniendo en cuenta el pasado, los inicios y la evolución de la institución. A lo largo de las páginas precedentes hemos tratado de resumir la evolución de esta institución museística municipal, el edificio, la museografía, las colecciones, las exposiciones, los programas de actividades, el público. Sin embargo, no hemos hablado de la gestión administrativa. En este sentido hay que poner de manifiesto que el museo se proyectó con un grado de autonomía que finalmente no pudo plasmarse en la realidad. En el pleno del Ayuntamiento de Murcia del 23 de febrero de 1995 fue aprobado el Consejo Municipal de las Ciencias, un organismo autónomo local, de acuerdo con lo establecido en el artículo 85,3b) de la Ley 7/1985, Reguladora de las Bases de Régimen Local, dotándosele de personalidad jurídica con patrimonio propio con aquellos bienes y servicios de su competencia.

En el objeto y fines (artículo 2º) del Consejo se incluía la gestión y apertura al público de las instalaciones municipales siguientes:

- Museo Hidráulico de los Molinos del Río.
- La Plaza de la Ciencia.
- El Museo de la Ciencia.
- El Centro de Recursos Medio-Ambientales.

Entre los fines establecidos cabe reseñar el de “promover la divulgación de las ciencias, especialmente entre la infancia y la juventud”.

En el artículo 4 se recogían los órganos de gobierno y competencias, y en el figuran el Presidente que se corresponde con el Ilmo. Sr. Alcalde de Murcia, el Vicepresidente, el Consejo Rector y el Director Gerente.

Es de señalar específicamente la importancia del Consejo Rector compuesto entre otros por:

-Dos representantes de las consejerías que tengan competencias atribuidas en Medio Ambiente, Cultura y Educación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

-Un representante de la Universidad de Murcia.

-Un representante de la Obra Social de Caja Murcia.

-Un representante de las asociaciones culturales cuyo campo de actuación se corresponda con los fines del Consejo.

En el pleno de 3 de julio de 1995 con una nueva Corporación Municipal, se acuerda modificar los artículos 5º, 6º y 8º, de los estatutos, que en realidad no suponen un cambio sustancial salvo que se sustituye entre los miembros del Consejo Rector al representante de la Obra Social de Caja Murcia (artículo 6,1.G) por "un representante de las entidades financieras que contribuyan a los fines del Consejo".

Sin embargo un cambio radical se produce ese mismo año ya que en el pleno de 26 de octubre se aprueba una moción de alcaldía por la que se disuelve el Consejo Municipal de las Ciencias, entre otros organismos autónomos, ello supone definitivamente tanto la imposibilidad de contar con varias instituciones que apoyen y asesoren, como la autonomía financiera imprescindible para una gestión económica con fuerza, a la hora de solicitar subvenciones en aras a conseguir un crecimiento del proyecto.

Podemos encontrar ejemplos de éxito en lo que se refiere a gestión autónoma, algunos para la administración de un gran espacio museístico, es el caso por ejemplo del Parque de las Ciencias de Granada, otro aún más cercano como el Consorcio y la Sociedad Cartagena Puerto de Culturas.

Desde nuestro punto de vista la unión de diferentes entidades en la consecución de fines comunes como es la promoción de la cultura, ha dado resultados fácilmente medibles y claramente visibles.

En Granada el Ayuntamiento optó por la creación de un consorcio público-privado que aglutinó a todas las entidades con competencias en la materia: educación, ciencia y tecnología, medio ambiente, así como a los distintos niveles de la administración pública: local, provincial, regional y estatal. Esto hizo posible repartir los costes de inversión y los gastos de funcionamiento. El consorcio con autonomía de gestión permite conseguir fondos del sector privado y fuentes de financiación diversas, especialmente las referidas a los fondos europeos.

El Museo de la Ciencia y el Agua a lo largo de sus veinticinco años de existencia, ha conseguido apoyos desde diversas consejerías, enfocados hacia el patrocinio de exposiciones temporales; sin embargo, ha faltado un apoyo sustancial en lo que se refiere a la financiación de obras para ampliar o restaurar las instalaciones, aspecto fundamental si tenemos en cuenta las limitaciones con las que nos encontramos en la actualidad.

Así mismo ha sido difícil la participación en organizaciones internacionales e incluso europeas desde las que buscar apoyos y asesoramiento. Y esto, teniendo en cuenta los nuevos retos que se presentan, fruto de la necesaria evolución y puesta al día de los mensajes y discursos que tenemos obligatoriamente que ofrecer, nos limita y encorseta.

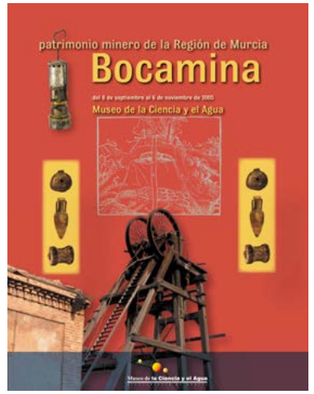
Hay que facilitar la participación pública en la ciencia y el museo puede ser un espacio de ciencia ciudadana. Existe potencial para integrar a representantes políticos, asociaciones, profesionales de la cultura, la educación, los investigadores científicos en la búsqueda de una metodología adecuada para el desarrollo de una verdadera cultura científica entre los ciudadanos. Organizaciones de ámbito europeo como ECSITE, la Red Europea de Museos y Centros de Ciencia, ya están ensayando y colaborando en proyectos exitosos de ciencia ciudadana.

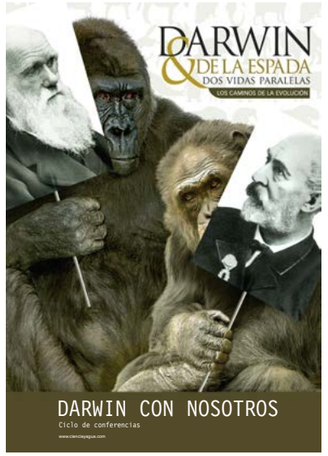
Pero también hemos de valorar lo conseguido, como nuestra integración en la Asociación de Museos y Centros de Ciencia de España que nos permite recibir apoyo de los profesionales de los museos de ciencia y técnica españoles y nos da visibilidad a través de sus redes de comunicación. Finalmente concluir que el Museo de la Ciencia y el Agua, ha sido un modelo de sostenibilidad económica a lo largo de estos años, con una programación estable proyectada incluso fuera de nuestra Región.

Infografías que representan la futura ampliación del museo. Oficina Técnica de Arquitectura. Ayuntamiento de Murcia. 2016

Con un público que no deja de crecer, con la sola excepción del último año como consecuencia de la pandemia.

Situado en un lugar estratégico, en pleno centro de Murcia, en un barrio con una gran efervescencia cultural, con las amplias posibilidades y permeabilidad que le dará la nueva estación ferroviaria, solo necesita acabar lo que se inició hace 25 años, es decir, construir la 3ª fase, tal como ya se pensó, añadiendo una 2ª planta que integre un planetario con una capacidad total equivalente a la de tres aulas, que según nuestra experiencia permitiría responder a la demanda manifestada por los centros de enseñanza. Un salón de actos dotado con las tecnologías que requiere una institución moderna, un espacio para las colecciones y aulas para el desarrollo de talleres. En definitiva, una infraestructura que responda eficazmente a las demandas presentes y futuras para acercar la ciencia a la sociedad.




# 7. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y DIDÁCTICA

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA


Abellán Balsalobre, J. A. (2016). El cultivo de melocotón en Cieza. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje* (pp. 82-85). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Aïssani, D. (2007). Las relaciones intelectuales al-Andalus-Bujía en la época medieval: una contribución esencial al desarrollo del conocimiento. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 25-39). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Alfageme, Mª. B., Parra, Mª. I. y Robles, A. (2014): "Evaluación de la museografía didáctica de una exposición de geodinámica interna por los docentes de ciencias sociales" en Pagès, J. y Santisteban, A (coord.). *Una mirada al pasado y un proyecto de futuro: investigación e innovación en didáctica de las ciencias sociales, vol. 2*, Barcelona: 237-248.

Alonso Sarriá, F. (2006). El clima mediterráneo español. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 29-38). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Álvarez Munárriz, L. (2016). El paisaje: arte y ciencia. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje* (pp. 38-46). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Antolinos Marín, J.A. (2005). Las técnicas de explotación en las minas romanas de Carthago Noua. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 71-84). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Arana Castillo et al., (2005). El patrimonio geológico y minero de la Región de Murcia. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 145-159). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Arrechea Veramendi, E. (2006). Diversidad de bosques y gestión forestal. Un reto para el manejo integral de los espacios naturales. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 83-95). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Ayse Akasoy, A. (2007). Las Cuestiones Sicilianas de Ibn Sabcin. Filosofía y mística en la época almohade. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 153-163). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Ballester Sabater, R. (2006). El Inventario de Humedales de la Región de Murcia. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 149-159). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Bennani, T. (2007). Ibn al-Arabi al-Mursi. La imaginación creadora en el personalismo musulmán. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 143-151). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Cabezas Calvo-Rubio, F. (2006a). Problemas del agua en el área mediterránea. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 67-79). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Cabezas Cerezo, J. (2006b). Gestión de los sistemas forestales de la Región de Murcia: ejemplos. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Biocli-*

*mática del Mediterráneo* (pp. 97-111). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Casanelles Rahola, E. et al. (2000). Museos de ciencias de España. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales,* 26, 29-66.

Comes Maymó, M. (2007). Ibrahim al-Tabib al-Mursi. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 75-81). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Díaz-Fajardo, M. (2007a). Un ejemplo de permanencia en la Murcia cristiana de Alfonso X: el caso del médico andalusí al-Riquti. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 57-61). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Díaz-Fajardo, M. (2007b). Un astrónomo de origen murciano del siglo XIV: Ibn al-Raqqam. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 63-73). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Escuder Viruete, J. (2016). El color "almazarrón". En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje* (pp. 69-75). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Falchi, F. (2014). Contaminación lumínica: un problema medioambiental que puede y debe solucionarse. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica* (pp. 77-86). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Fernández Díaz, M. y Sánchez Giner, M.V. (2016). Una ambigüedad admitida. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje* (pp. 18-37). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Fernández Martínez, F. (2014). ¿Existieron alguna vez las estrellas?. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica* (pp. 125-137). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Fernández Ruiz, P.J. (2016). Una Huerta por descubrir. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje* (pp. 100-101). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

García Albaladejo, F. (2007). Hazim al-Qartayanni, poeta del Islam. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 107-115). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

García Charton, J.A. (2006). Procesos ecológicos importantes para la protección de la biodiversidad marina. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 243-259). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Gomariz Castillo, F.J. y Vicente Albaladejo, M. (2006). Los Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del medio natural. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 41-51). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Gómez Roldán, A. (2014). Lejos de la luz o cómo los astrónomos buscan la oscuridad. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica* (pp. 47-57). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Guillén Riquelme, M.C. (2005). El patrimonio minero de Mazarrón. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 137-143). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Guirao Piñera, A. (2014). Una "ventana de entrada" a la astronomía. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica* (pp. 25-45). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Hernández Gil, V y Ballesteros Pelegrín G.A. (2006). La singularidad de las estepas murcianas. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 131-145). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Hervás, R. M., Parra, M. I., Nicolás, D. y Gracia, M. (2009). Museos como espacios de experiencias museísticas. El Museo de la Ciencia y el Agua y su público. En Museo de Belas Artes da Coruña (Ed.), *Museos para la participación: Actas* / coord. por Manuel Mosquera Cobián, 188-208. Museo de Belas Artes da Coruña. A Coruña.

Hunt Ortiz, M.A. (2005). La explotación de los recursos minerales en Europa y la Península Ibérica durante la Prehistoria. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 3-18). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Jiménez Casalduero, F. (2006). Gestión de la franja costera: un enfoque integrado. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 261-272). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

López Bermúdez, F. (2006). El medio físico en la cuenca mediterránea: un mundo lleno de contrastes. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 15-27). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Manteca Martínez et al., (2005). La industria minera en Murcia durante la época contemporánea. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 123-134). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Manteca Martínez, J.I. y Guillén Riquelme, M.C. (2005). La minería del alumbre en Murcia. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 99-102). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Manzano Martínez, J.A. (2007). Palacios fortificados islámicos en la huerta de Murcia: el real de Monteagudo. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 253-277). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Marín, M. (2007). Ibn Razin al-Tuyibi. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 99-105). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Martínez, E., Parra, M. I. y Cortés, E. (2000). Adaptados al medio: peces e invertebrados. En *Comunicar la ciencia en el siglo XXI: I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia.* 25, 26 y 27 de marzo de 1999. Vol. 2. (13-16). Parque de las Ciencias, Granada.

Martínez Rodríguez, A. y Ponce García, J. (2005). Evidencias de la metalurgia argárica en Lorca: el enterramiento de un hombre del poblado de Los Cipreses (Lorca, Murcia). En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), Bocamina. *Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 29-37). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Martínez Rodríguez, A. y Ponce García, J (2007). El palacio islámico hallado en el convento de Nuestra Señora de la Real de las Huertas (Lorca, Murcia). En Concejalía de Cultura y

Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 189-201). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Morales García, M.L. (2005). La minería en Murcia en el siglo XVIII. El nacimiento de las compañías por acciones. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), Bocamina. *Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 105-108). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Ollé Martorell, J.M. (2014). La descontaminación lumínica. Una necesidad inaplazable. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica* (pp. 89-100). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Orejas, A. (2005). El desarrollo de la minería en la Hispania romana. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 61-69). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Paracuellos, M. (2006). Los humedales como islas de agua en un mar de tierra: la biogeografía y ecología insulares, una vez más al servicio de la conservación. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 175-189). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Paredes Gil, M.A. y Parra Lledó, M.I. (2014). ¿Qué perdemos cuando perdemos el cielo nocturno?. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica* (pp. 9-22). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Parra Lledó, M. I. (2011). La evaluación en contextos de educación no formal: evaluación de la exposición "Darwin y De La Espada. Dos vidas paralelas. Los caminos de la evolución". En Asociación Universitaria de Profesores de Didáctica de las Ciencias Sociales (Ed.), *La evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales* / coord. por Pedro Miralles Martínez, Sebastián Molina Puche, Antoni Santisteban Fernández, Vol. 2, 205-216. Universidad de Murcia.

Parra Lledó, M. I. (2014). "El laboratorio del agua", un taller de carácter lúdico en la Sala. Descubre e Imagina. Museo de la Ciencia y el Agua, Murcia. En Comarca de la Sierra de Albarracín (Ed.), *VII Jornadas nacionales de ludotecas: Ponencias y comunicaciones: juegos romanos, juegos de agua* / coord. por Pedro José Lavado Paradinas, Víctor Manuel Lacambra Gambau (17-23). Gea de Albarracín.

Parra Lledó, M.I. (2016). Presentación Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje (pp. 14-17). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Parra, M. I., López, M. J. y Bastida, C. R. (2009). Mujeres matemáticas. Un reto educativo. En Museo de Bellas Artes da Coruña (Ed.), *Museos para la participación: Actas* / coord. por Manuel Mosquera Cobián, 250-255. Museo de Belas Artes da Coruña. A Coruña.

Parra Lledó, M.I. y Robles Fernández, A. (2007). Las artes y las ciencias en el Occidente musulmán. El canto del cisne de la ciencia en la Murcia islámica. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 11-23). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Parra Lledó, M.I. y Robles Fernández, A. (2014a): "Acercar la educación no formal a la escuela. La exposición Otra mirada a las matemáticas. Proyecto Urban, Murcia" en Maquilón, J., Escarbajal, A. y Nortes, R. (eds). *Vivencias innovadores en las aulas de Primaria*, Universidad de Murcia: 367-378.

Parra Lledó, M.I. y Robles Fernández, A. (2014b): "Experiencias de aprendizaje de la exposición *<<Cuando la Tierra tiembla, Volcanes y terremotos>>. Proyecto Urban, Murcia"* en Maquilón, J., Escarbajal, A. y Nortes, R. (eds). Vivencias innovadores en las aulas de Primaria, Universidad de Murcia: 391-402.

Parra Lledó, M.I. y Robles Fernández, A. (2016a): "Museo de la Ciencia y el Agua de Murcia. Dos décadas de colaboración con los centros educativos". *ICOM CE DIGITAL. REVISTA DEL COMITE ESPAÑOL DE ICOM*, 13, 112-123.

Parra Lledó, M.I. y Robles Fernández, A. (2016b): "Itinerario didáctico de una exposición sobre contaminación lumínica en el Museo de la Ciencia y el Agua. Museografía didáctica y juegos interactivos" en Roig, R. (coord.). *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje,* Universidad de Alicante: 2882-2891.

Parra Martínez, J. (2014). Postproducir la noche, una reflexión sobre el deterioro urbano del paisaje nocturno. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica* (pp. 103-122). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Pérez de Perceval Verde et al., (2005). La minería española en los siglos XIX y XX. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 111-121). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Pérez Ruzafa, A. (2006). Biodiversidad y fragilidad en las lagunas costeras: el caso del Mar Menor. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 223-241). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Pérez Sirvent, C. (2016). Erosión. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje* (pp. 108-111). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Porrúa Martínez, A. (2007). Ciencias esotéricas y religiosidad popular. Amuletos y talismanes mágicos en al-Andalus. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 165-185). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Pozo Martínez et al., (2007a). Arquitectura y artes decorativas del siglo XII: el alcázar de Santa Clara, Murcia (Dar as-Sugra). En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 203-233). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Pozo Martínez et al., (2007b). Arquitectura y artes decorativas de época tardoalmohade: el palacio islámico de Santa Clara, Murcia (Qasr as-Sagir) En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 279-303). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Puche Riart, O. (2005a). La minería visigótica y musulmana en la Península Ibérica. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 87-92). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Puche Riart, O. (2005b). Minería española en la época colonial. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 95-97). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Ramos Esplá, A.A. y Pérez Ruzafa, A. (2006). Las áreas marinas protegidas como herramienta de gestión. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 275-298). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Rendón Martos, M. y Ortega González, F (2006). Humedales andaluces: gestión y conservación. En Museo de la Ciencia y

7. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y DIDÁCTICA

el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 161-173). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Rodríguez Belmonte, A. (2016). Mediterráneo, un mar interior. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje* (pp. 52-53). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Rol de Lama, M.A. et al., (2014). ¿Puede la luz afectar a nuestra salud?. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), El lado oscuro de la luz. *Contaminación lumínica (pp. 59-66). Ayuntamiento de Murcia*, Museo de la Ciencia y el Agua.

Ros Sala, M.M. (2005). Metalurgia y sociedad en el sureste prerromano. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 39-58). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Rovira Llorens, S. (2005). El origen de la metalurgia en la Península Ibérica. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia* (pp. 21-27). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Ruiz Fernández, J.M. (2006). Ecología de praderas de fanerógamas marinas mediterráneas. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 207-220). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Ruiz de Elvira, A. (2006). Los desafíos del cambio climático: una reflexión sobre el medio ambiente.. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 53-65). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Salmerón Juan, J. (2016). Las cuevas, ojos y poros de la tierra en los relieves calizos en la Cueva de La Serreta. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje* (pp. 59-61). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Samsó, J. (2007). La obra científica de Alfonso X: traducciones y obras originales. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 41-53). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Sánchez de Miguel, A. (2014). La iluminación y la falacia de la seguridad. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), El lado oscuro de la luz. *Contaminación lumínica* (pp. 69-75). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Sánchez Pravia, J.A. y García Blánquez, L.A. (2007). Fulgor en el Àlcazar musulmán Murcia. El conjunto religioso-funerario de San Juan de Dios. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 235-251). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

Sanjaume Saumell, E. (2006). Geomorfología, dinámica marina y acción antrópica sobre el litoral. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 193-205). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Sansano, V. (2016). Palmeras y palmerales en el paisaje mediterráneo. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Scenery Valores Plásticos y Científicos del Paisaje* (pp. 90-93). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Serrano-Niza, D. (2007). De oficio, lexicógrafo. Aproximación al contexto de Ibn Sidah de Murcia (siglo V/XI). En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 85-97). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

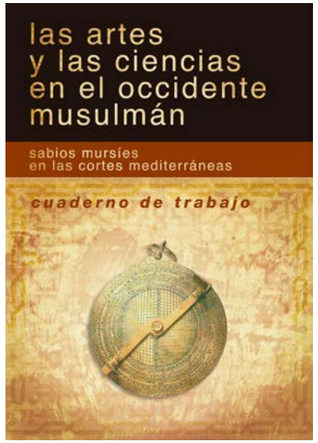


Suárez Cardona et al., (2006). Diversidad y gestión de estepas y zonas semiáridas en la península Ibérica. En Museo de la Ciencia y el Agua (Ed.), *Contrastes Naturales en la Región Bioclimática del Mediterráneo* (pp. 115-129). Ayuntamiento de Murcia, Museo de la Ciencia y el Agua.

Vaca, M. y Quirce, C. (2007). Exposición itinerante. Biodiversidad amenazada. Tráfico ilegal e introducción de especies. *Cuadernos de Biodiversidad*, 24, 20-26.

Velázquez Basanta, F.N. (2007). De nuevo sobre Ibn Rasiq, polemista, historiador y poeta de la Murcia mudéjar. En Concejalía de Cultura y Programas Europeos (Ed.), *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán* (pp. 117-139). Ayuntamiento de Murcia, Concejalía de Cultura y Programas Europeos.

7. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y DIDÁCTICA



# PRODUCCIÓN DIDÁCTICA


Abellán, J. Mª., Parra, M. I. y Antolinos, J. (s.f.). *Bocamina. Cuaderno de trabajo.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Baños Zamora, R. et al. (2007). *Mujeres Matemáticas.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Bernabé López, F. (2005). *Albert Einstein: 100 años de relatividad. Cuaderno de trabajo.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Campillo, A. y Lozano Teruel, J. A. (2011). *La visión desconocida Razón e intuición en proceso creativo.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Del Baño Breis, F. (1997). *Los modelos de la vida. Cuaderno de trabajo.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Del Baño Breis, F. (s.f.). J*osé Loustau. Cuadernos de la Ciencia, 2.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

González López, F., González Balanzá, A. (1999). *Mariposas. Un regalo de la naturaleza. Cuaderno de trabajo.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

López Fernández, C. (s.f.). *Algunos científicos murcianos. Cuadernos de la Ciencia,* 1. Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

López Martín, J. A., y Martínez Díaz, J. J. (2013). *Cuando la Tierra tiembla. Terremotos y volcanes. Murcia,* España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Paredes, M. A., Parra, M. I. y Robles, A. (2013). *El lado oscuro de la luz. Contaminación lumínica. Cuaderno didáctico.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Parra Lledó, M. I., Monteagudo, A y González, A. (s.f). *Marenostrum: los secretos del litoral mediterráneo. Guía didáctica.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Parra Lledó, M. I. et al. (2000). *Mariposas. Un regalo de la Naturaleza.* Logroño, España: Ayuntamiento de Logroño.

Parra Lledó, M. I. et al. (2009). *Darwin & De La España dos vidas paralelas.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Parra, M.I., Porras, R.M. y Toranzo, M.B. (2010). *Otra mirada a las matemáticas. Guía didáctica.* Ayuntamiento de Murcia Concejalía de Cultura Museo de la Ciencia y el Agua.

Parra, M. I. y Robles, A. (2013). *Ars Mechanicae. Ingeniería medieval en España. Guía didáctica.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Parra, M. I. y Robles, A. (2015). *Libros inmortales, instrumentos esenciales. Cuaderno didáctico.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Parra, M. I. y Robles, A. (2021). *Antropoceno: Arte y Biodiversidad en escenarios periurbanos.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

Robles Fernández, A., Navarro Santa-Cruz, E. y Tomás, F. (2007). *Las artes y las ciencias en el occidente musulmán. Cuaderno de trabajo.* Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

*Taller intergaláctico de pintura, lectura y escritura.* (2008). Murcia, España: Ayuntamiento de Murcia. Museo de la Ciencia y el Agua.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


Bautista, J. M. (2010). *Los materiales como mediadores*. Recuperado el 2 de agosto de 2021, de www.investigalog.com.

Beloqui, M.A. y Robles, J.C. (1994). *Proyecto básico y de ejecución del Museo de la Ciencia en Murcia*. Documento inédito.

Calle, J. A., Lencina, F., González, F. y Ortiz, A. (2000). *Las mariposas de la Región de Murcia. Macrolepidópteros diurnos y nocturnos. Murcia*.

Cañeque, H. (1993). *Juego y vida*. El Ateneo.

Castells, M. (1995). *La ciudad informacional*. Madrid. España: Alianza Editorial. 1995.

Delors et al. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Ediciones UNESCO.

González, F. (1973a). Nota preliminar sobre dos nuevas formas del gen. *Melanargia* (Meigen, 1828). SHILAP Revta. lepid., 4, 152.

González, F. (1973b). Noticias de Murcia y Albacete. *SHILAP* Revta. lepid., 4, 194.

Hernández, L. A. et al. (2009). Nuevas tecnologías en los museos, de la contemplación a la experiencia. En *¿Cómo se cuelga un cuadro virtual?. Las exposiciones en la era digital* (19-100). Trea.

Hernàndez, F. X. y Rubio, X. (2009). Interactividad didáctica y museos. *Enseñanza de las Ciencias Sociales* [en línea]. (8), 91-96

Guisasola, J. et al (2005). School visits to science museums and learning sciences: a complex relationship. *Physics Education*, 40 (6), 544-549.

Hooper-Greenhill, E. (1998). *Los museos y sus visitantes*. Gijón, España: Ediciones TREA.

Huizinga, J. (2000). *Homo ludens*. Madrid, España: Alianza editorial.

Liceras, A. (2013). *Didáctica del paisaje. Lo que es, lo que representa, cómo se vive. Íber Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 74, 85-93.

López de Haro, M., Nicolás, F. y Parra, M. I. (1995). *Museo de la Ciencia de Murcia. Proyecto de contenidos de una exposición permanente sobre el agua*. Documento inédito.

Maeso, F. (2011). El consumo de imágenes en la televisión, la publicidad y la educación en valores. En R. Marín Viadel (Ed.). *Infancia, mercado y Educación Artística* (pp. 109-122). Aljibe.

Montessori, M. y Sanchidrián, C. (2003). *El método de la Pedagogía Científica aplicado a la educación de la infancia*. Madrid, España: Biblioteca Nueva.

Mora, J. O. (2003). *Biodiversidad amenazada, tráfico ilegal e introducción de especies*. CIBIO,14,16-18.

Páramo, E. (2017). *Origen y evolución de los museos y centros interactivos de ciencia en España. El caso del Parque de las Ciencias de Granada*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

Prensky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants. On the Horizon*, 9, 1-6.

Salido, P. V. y Salido, J. V. (2017). Los audiovisuales como recurso para la enseñanza de la literatura infantil: una experiencia TIC en la formación de docentes. RESED. *Revista de Estudios Socioeducativos*, 5, 130-137.

Souto, X. M. (1998). *Didáctica de la geografía. Problemas sociales y conocimiento del medio*. Serbal.

Walker, M. et al. (2011). Dos yacimientos del Hombre fósil en Murcia: La Cueva Negra del Río Quípar en Caravaca de la Cruz y la Sima de las Palomas del Cabezo Gordo en Torre Pacheco. *Acta Científica y Tecnológica*, 18, 14-20.

Yaglis, D. (2005). Montessori. *La educación natural y el medio. Eduforma*.

# Conferenciantes

**1998**

Armentia, Javier
Belmonte, Juan Antonio
Toharia, Manuel
Wagensberg, Jorge

**1999**

Miguel Ortuño

**2000**

Iborra Pastor, José Luis
Lozano Teruel, José Antonio
Martínez-Almagro, Andrés
Pérez Oca, Miguel Ángel
Picazo Córdoba, Herminio
Rebolo López, Rafael
Walker, Michael J.

**2001**

Calvín Calvo-Rubio, Juan Carlos
Esteve Selma, Miguel Ángel
Rebolo López, Rafael
Rodríguez Estrella, Tomás
Vidal-Abarca Gutiérrez, Rosario

**2002**

Balairón Ruiz, Luis
Bañón García, Manuel
Bullón, Juan Manuel
Carbonell i Roura, Eudald
Carrión, José
de los Reyes, Jose Antonio
Díaz, Valentín
Eiroa García, Jorge Juan
García, Simón
Gibert y Clos, Josep
Gómez, Valentín
Lozano, Domingo
Maldonado, José Antonio
Muriel, Gabino
Navarro, Alfonso
Ortuño, Miguel
Reyes, Francisco
Ripero Osorio, José
Rodríguez, Diego
Walker, Michael J.
Zilhao, Joao

**2003**

Agustí Ballester, Jordi
Aledo Olivares, Emilio
Araujo, Joaquín
Brugarolas Molina, Carlos
Capdevilla Argüelles, Laura
de los Reyes, Jose Antonio
Díaz, Gisela
Galante Patiño, Eduardo
García, Simón
Honrubia, Mario
Jarava Jarava, Luis
Navarro, Alfonso
Núñez Román, Mercedes
Ortuño, Miguel
Pinilla Alemán, Jesús
Ramírez Santigosa, Inmaculada
Reyes, Francisco
Romero Sánchez, Gregorio
Sanz, José Luis
Zilleti, Bernardo

**2004**

Aznar Martínez, Natividad
Garaulet, Marta
Madrid Conesa, Juan
Tomás Barberán, Francisco
Zamora Navarro, Salvador

**2005**

Bonnet Casciaro, José
Caballero Pintado, Victor
del Castillo Alarcos, Mª Ángela
Ferrer Martínez, Sebastián
García Molina, Rafael
Gómez, Juan Pedro
Guerrero García, Julio
Guirao Piñera, Antonio
Martínez Torres, Antonio
Montoya Nebot, Sara
Navarro Andreu, Mª Herminia
Ortuño Ortín, Miguel
Pérez Montávez, Juan
Pérez Saussol, Carmen
Rivera Nuñez, Diego
Romera, Laura
Rubio Sánchez, Jesús
Ruiz-Séiquer, José
Santos González Fernández,A
Serra-Ricart, Miquel
Somoza Gimeno, Andrés
Vicente, César
Vohnsen, Brian

**2006**

Alonso Sarriá, Francisco
Arrechea Veramendi, Enrique
Ballester Sabater, Ramón
Bonnet Casciaro, José
Caballero Pintado, Victor
Cabezas Calvo-Rubio, Fran-
cisco
Cabezas Cerezo, Juan de Dios
Castillo Sánchez, Victor
del Castillo Alarcos, Mª Ángela
Ferrer Martínez, Sebastián
García Charton, José Antonio
Gomariz Castillo, Francisco J.
Gómez Sánchez, Juan Pedro
González Barberá, Gonzalo
Guerrero García, Julio
Jiménez Casalduero, Francisca
Lanchares Barrasa, Victor
López Bermúdez, Francisco
Martínez Torres, Antonio
Molina Cuberos, Gregorio José
Navarro Andrea, Mª Herminia
Ortega, Juan
Paracuellos Rodríguez, Mariano
Pérez Ruzafa, Ángel
Ramos, Alfonso
Rendón Martos, Manuel
Ruiz Fernández, Juan Manuel
Sanjaume Saumell, Eulalia
Santos González Fernández,
Alfonso
Suárez Cardona, Francisco
Vicente Albaladejo, Mariano

**2007**

Aïssani, Djamil
Alsina, Claudio
Bonnet Casciaro, José
Caballero Pintado, Victor
Comes Maymo, Mercé
del Castillo Alarcos, Mª Ángela
Díaz Fajardo, Montserrat
Eiroa Rodríguez, Jorge A.
Ferrer Martínez-Tomé, Sebas-
tián
García Blánquez, Luis Alberto
Gómez Sánchez, Juan Pedro
Guerrero García, Julio
Hidalgo Baeza, Mari Carmen
Manzano Martínez, José An-
tonio
Marín Niño, Manuela
Martínez Martínez, Irene
Martínez Martínez, María
Martínez Rodriguez, Andrés
Mataix, Susana
Molina Cuberos, Gregorio José
Ponce García, Juana
Porrúa Martínez, Alfredo

Pozo Martínez, Indalecio
Robles Fernández, Alfonso
Samsó Moya, Julio
Sánchez Pravia, José Antonio
Serrano Niza, Dolores

**2008**

Alonso Ponga, J. Luís
Apolinar Valiente, Rafael
Ballesta Germán, José
Bonnet Casciaro, Jose
de los Reyes García-Candel, Jose Antonio
del Castillo Alarcos, Mª Ángela
Escudero Roca, Sebastián
Fernández Martínez, Francisco
Ferrer, Isabel
García Santos, José María
Gisbert, Mª Cinta
Gómez Plaza, Encarna
Gómez Sánchez, Juan Pedro
González, Antonio
Jiménez, Antonia Mª
Langreo, Alicia
Madrid Conesa, Juan
Martínez-Tomé, Magdalena
Molina Cuberos, Gregorio José
Moreno, Mª Teresa
Murcia, Mª Antonia
Padiglione, Vincenzo
Periago Castón, Mª Jesús
Poveda García, Josefa Manuela
Puelles López, Luis
Sánchez Campillo Muñoz, María
Sevilla, Francisca
Sotelo, Constantino
Téllez, Anastasia

**2009**

Alemañ Berenguer, Rafael A.
Apolinar Valiente, Rafael
Caballero Fernández Rufete, José Mª
García Carrión, José S.
Gómez Plaza, Encarna
López – Ocón, Leoncio
Lozano Teruel, José A.
Periago Castón, Mª Jesús
Rebolo López, Rafael
Romero Sánchez, Gregorio
Sánchez Campillo Muñoz, María
Torrella Mateu, Francisco
Wagensberg, Jorge
Walker, Michael

**2010**

Álvarez Castellanos, Pedro
Asensio Mayor, José
Bonet Casciaro, José
Caballero, José Mª
de los Reyes, José Antonio
Espejo Cayuela, Carolina
Galadí, David
García Sigüenza, Ana Belén
López, Antonio
López, Francisco Javier
Lozano Winterhalder, F.
Montoya Nebot, Sara
Paredes, Miguel Angel
Pastor, Sensi
Prego Axpe, Alberto
Raguni, Giuseppe
Ratón, Julio César
Santiago Giménez, Rafael
Vegara, Josefina

**2011**

Álvarez Castellanos, Pedro
Bastida Díaz, Carmen Rocío
García Sigüenza, Ana Belén
Gómez Roldán, Ángel
Hernández Gil, Vicente
Kolomiyets, Andriy
López Contreras, Antonio
Paredes Gil, Miguel Ángel
Prego Axpe, Alberto
Santiago Jiménez, Rafael

**2012**

Belmonte, Juan Antonio
Boluda Sevilla, Francisco
Bonnet Casciaro, José
Brexel, Alexis
De los Reyes-García, José Antonio
Díaz Parreño, Valentín
Escudero, Sebastián
García, Simón
Gómez Roldán, Ángel
López Asensio, Lorenzo
Lozano Ruiz, Domingo
Molina Cuberos, Gregorio José
Montalbán, Francisco
Paredes Gil, Miguel Ángel
Pastor, Sensi
Payá, Alberto

**2013**

Alfaro García, Pedro
Gras Mentado, Antonio J.
Gualiotta, Giuseppe
Guillén Mondéjar, Francisco
López Martín, Juan Antonio
Manteca Martínez, Jose Ignacio

**2014**

Campillo Brocal, Santiago
Cerón Hernández, Carlos
de los Reyes, José Antonio
Fernández Martínez, Francisco
Guirao Piñera, Antonio
López Nicolás, José Manuel
Matencio Durán, Adrián
Ollé Martorell, Josep María
Paredes Gil, Miguel Ángel
Rol de Lama, Ángeles
Sánchez de Miguel, Alejandro
Serrano Martínez, Javier
Torregrosa López, Daniel Carlos

**2015**

Alacid Rebollo, Miguel
del Valle Roble, Alberto
Gómez, Juanjo
Larriera, Lucas
López Nicolás, José Manuel
Martínez Frías, Jesús
Matencio Durán, Adrián
Mayor, José Antonio
Mayor, José Asensio
Méndez Chazarra, Nahúm
Ortíz Sanchez, Irene
Pastor González, José Antonio
Rebolo López, Rafael
Vaquerizo Gallego, Juan Ángel

**2016**

Alemañ, Rafael
del Valle Robles, Alberto
García, Simón
Gómez García, Francisco
Herrero Piñero, Pedro José
Martínez Pérez, Salvador
Mayor, José Asensio
Méndez Chazarra, Nahúm
Mondejar, Santos
Pastor, José
Pastor, Sensi
Peña Martínez, Mateo
Peña Quintana, Remedios
Rodríguez de Viguri, Manuel
Sepulcre Martínez, Juan Matías
Soler Valcárcel, Antonio



Tortosa, Juan Antonio
Ortiz Sánchez, Irene

**2017**

Alonso, Danaska
Argudo Fernández, Mª del Carmen
Catarineu, Chema
Fernández Díaz, Manuel
Gómez, Juan José
Gómez Tornero, José Luis
Gutiérrez, Cayetano
Herradón, Bernardo
Herrero Piñeyro, Pedro José
López Bermúdez, Francisco
López Moreno, José Juan
López Nicolás, José Manuel
Madrid, Juana Mª
Mariano Balibrea, Juan
Martínez, Salvador
Martínez Lajara, Juan P.
Moreno, José Luis
Morón Ruiz Laura
Nogueras, Ramón
Paredes Gil, Miguel Ángel
Pastor, Raúl
Pérez Ruzafa, Angel
Ponce Gea, Ana Isabel
Ponce Sánchez, Mª Dolores
Robles Fernández, Alfonso
Sánchez Giner, Victoria
Sánchez-Pedreño Guillén, S.
Saura Clares, Alba
Torregrosa, Daniel

**2018**

Balaguer Jiménez, María
Cacho, Javier
Delgado, Eparquio
Fernández Caballero, Javier
García, Marián
Herrero Piñeyro, Pedro José
López, Alfred
López, Francisco
Martínez Pérez, Salvador
Martínez Verdú, Domingo
Ruiz, Consuelo
Tortosa, Juan Antonio

**2019**

del Toro, Jose Carlos
García Velo, José Luis
Gil Martínez, Ana Luisa
Gómez, Juan Pedro
Gutiérrez, Cayetano
Herradón, Bernardo
Herrero, María Trinidad
Lázaro, Ester
Martínez, Irene
Méndez, Nahúm
Muñiz, Jose Antonio
Ortuño, Fernando
Paredes, Miguel Angel
Pérez, Rocío
Reyes, Francisco
Robles Fernández, Alfonso

**2020**

Casanova, Juan M.
Garaulet, Marta
García Cremades, Santi
García Solanes, José
Gómez, Juan José
Lillo, Conchi
López Nicolás, José Manuel
Ortega, Noelia
Ortuño, Fernando
Parra, Maribel
Pérez Verde, Antonio
Pla, Jorge
Ruiz Alcaraz, Antonio José
Sánchez,Marta

**2021**

Castells, Mariana
Díaz Sánchez, Anastasio
Fernández de Lis, Patricia
Gascó, Francesc
Gil Casanova, Sara
Marín Arcones, Daniel
Navarro, Jose Antonio
Parro, Laura M.
Samper, Esther
Tomás García Fernando
Tomás Loba, Emilio del Carmelo
Torregrosa, Daniel
Viñas, José Miguel

Ayuntamiento
de Murcia

Museo de la Ciencia y el Agua
AYUNTAMIENTO DE MURCIA

Maribel Parra Lledó es Directora del Museo de la Ciencia y el Agua desde el año 1996. Entre otras funciones, se ocupa en esta institución de la dirección de exposiciones de producción propia y de los programas de divulgación científica, así como de la coordinación y/o redacción de publicaciones y guías didácticas relacionadas con el programa de exposiciones temporales.
Es de destacar la organización de proyectos expositivos que han transcendido el ámbito regional y cuyos resultados se han mostrado en varios museos de ciencia españoles y europeos. Participa en numerosos congresos y seminarios que abordan temas relacionados con la educación en museos y la museografía didáctica.
Ha sido profesora asociada del Departamento de Didáctica de las Ciencias Matemáticas y Sociales, y del Máster Universitario en Historia y Patrimonio Histórico en la Universidad de Murcia.
Miembro de la Junta Directiva de la Asociación de Museos de Ciencia y Técnica de España (2017/2019) y de la Asociación de Divulgación Científica de la Región de Murcia desde el año 2016 hasta la actualidad.

Alfonso Robles Fernández es Técnico y Educador del Museo de la Ciencia y el Agua desde 2014. Responsable del Departamento de Educación y Acción Cultural del Museo. Colabora en la producción de los programas de exposiciones temporales. Coordinador y tutor institucional de alumnado de Practicum perteneciente a los Grados de Pedagogía y Educación Social de la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia.
Redactor del Proyecto museológico y museográfico del Museo de Santa Clara (CARM) inaugurado en 2005. Fue conservador responsable del Museo Arqueológico de Murcia en 2008. Director, entre otras, de las excavaciones arqueológicas del Santuario de la Luz (2007) y de San Esteban (2009). Desde 2014 es profesor asociado del Departamento de Didáctica de las Ciencias Matemáticas y Sociales en la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia. Título de Doctor por la Universidad de Murcia (2016) y acreditado como Contratado doctor por ANECA (2020).