

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS MUSEOS Y CENTROS INTERACTIVOS DE CIENCIA EN ESPAÑA EN LOS ÚLTIMOS 35 AÑOS. EL CASO DEL PARQUE DE LAS CIENCIAS DE GRANADA



TESIS DOCTORAL: ERNESTO PÁRAMO SUREDA
DIRECTOR: JUAN BAUTISTA MARTÍNEZ

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Ernesto Páramo Sureda
ISBN: 978-84-9163-467-6
URI: <http://hdl.handle.net/10481/48223>

**ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS MUSEOS
Y CENTROS INTERACTIVOS DE CIENCIA EN ESPAÑA
EN LOS ÚLTIMOS 35 AÑOS.
EL CASO DEL PARQUE DE LAS CIENCIAS
DE GRANADA**

Tesis doctoral:
Ernesto Páramo Sureda

Director:
Juan Bautista Martínez
Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

RESUMEN

Los museos de ciencias han experimentado en las últimas décadas una profunda transformación en todo el mundo, especialmente tras la aparición de los Centros Interactivos de Ciencia, o Science Centers, en los EEUU en 1969 y su posterior expansión por Europa. Fruto de estos cambios, en la actualidad están jugando un nuevo papel socio-educativo y han visto cómo su función social se ha transformado: de las tradicionales misiones, invocadas por ICOM, de preservar el patrimonio histórico, investigar y educar; hasta configurarse como auténticos medios de comunicación social y “laboratorios” que generan instrumentos novedosos en favor del conocimiento en interacción creativa con la propia sociedad. Esta investigación pretende describir y comprender cómo se ha producido en España este proceso de creación y consolidación de los museos y Centros Interactivos de Ciencias en los últimos 35 años, situándolo lógicamente en su contexto internacional. Por último, se analizará cómo se concretan esos cambios en el modelo singular del Parque de las Ciencias de Granada mediante un estudio de caso.

UNIVERSIDAD DE GRANADA
Granada, Junio de 2017

ÍNDICE

Agradecimientos.....	13
Introducción. Justificación y sentido de la tesis	15

PRIMERA PARTE:

DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

1. Delimitación de la terminología utilizada y complejidad del campo objeto de estudio	19
1.1. Delimitación de la terminología utilizada.....	19
1.1.1. Museo.....	19
1.1.2. Museos de historia natural y museos de ciencia y tecnología	20
1.1.3. <i>Science centres</i> y Centros Interactivos de Ciencias.....	21
1.1.4. Diferencias entre museo y centro interactivo.....	23
1.1.5. Centros de divulgación científica	24
1.1.6. Divulgación científica y comunicación social de la ciencia	24
1.1.7. Museología y museografía.....	25
1.2. Complejidad del campo objeto de estudio	25
1.2.1. La museología interactiva, un campo de estudio nuevo. Controversia.....	25
1.2.2. Museos y patrimonios: natural, histórico, artístico, ambiental, etc.	30
1.2.3. Cambios en las políticas educativas y culturales. El desarrollo de la tecnología de la información y las nuevas formas de difusión del conocimiento	31
1.2.4. El cambio en los modelos de comunicación y de interactividad y los museos de ciencias	33
2. Cambios en las mediaciones entre ciencia y ciudadanía	37
2.1. Las complejas relaciones entre los conocimientos experto, lego y amateur en los museos de ciencia.....	37

2.2. Centros de ciencia y centros escolares: brechas y puentes entre la educación formal y no formal	39
2.3. El museo como medio de comunicación y su transformación.....	42
2.4. Condiciones tecnológicas y aparición de nuevas formas de aprendizaje.....	44
2.5. Ciencia ciudadana, conocimiento y educación expandida: nuevos referentes para la mediación de la cultura científica.....	46
3. Diseño y metodología utilizada en la investigación	49
3.1. El tema, las preguntas iniciales, los objetivos de la investigación y las cuestiones focalizadas.....	50
3.2. Justificación de la perspectiva cualitativa en la investigación: metodología cualitativa “bricoleur” y el uso de técnicas múltiples.....	52
3.3. Instrumentos de trabajo y fuentes de información. Visitas a museos y entrevistas a los protagonistas	54
3.4. Metodología particular en el caso del Parque de las Ciencias.....	64

**SEGUNDA PARTE:
LOS CENTROS INTERACTIVOS EN ESPAÑA, ANTECEDENTES
Y CONTEXTO INTERNACIONAL**

4. Museos de ciencias y science centers (centros interactivos). Antecedentes, origen y evolución: convergencias, mutaciones e hibridación	69
4.1. El origen remoto de los museos: el coleccionismo.....	69
4.2. De los gabinetes de curiosidades a los museos del siglo XX.....	73
4.3. Los grandes museos históricos de referencia en Europa	75
4.4. Science centres / Los Centros Interactivos de Ciencia.....	78
4.5. Evolución, convergencias, mutaciones e hibridación.....	84
4.6. Las razones de la divulgación científica. Lo que está detrás de todo el movimiento y la paradoja de Carl Sagan	88
5. El fenómeno de los Centros Interactivos de Ciencia en España. Origen y evolución	93
5.1. Ideas generales. Un proceso no planificado y de gran riqueza.....	93
5.2. Cronología básica	98
5.3. Fichas de los museos españoles: 1999-2017 (18 años de evolución).....	100
5.4. El origen de los CIC en España según sus protagonistas.....	167
5.5. Entrevistas sobre la evolución de los CIC	186
5.6. Análisis de las entrevistas y conversaciones. Sobre la plasticidad de los museos y sus nuevas funciones	193

**TERCERA PARTE:
EL CASO DEL PARQUE DE LAS CIENCIAS DE GRANADA**

6. Estudio de caso: El Parque de las Ciencias de Granada	203
6.1. Antecedentes.....	203
6.1.1. La historia vista desde dentro. Influencias	203
6.1.2. Marco teórico original (1990). La necesidad educativa y la necesidad social	205
6.1.3. Algunas singularidades del proyecto. Dificultades y alianzas. Sumar esfuerzos ...	208
6.1.4. Las fases: un modelo de crecimiento orgánico. El aprendizaje	210
6.1.5. Modelo institucional. Un consorcio integrador.....	210
6.1.6. El proyecto original. Contenidos, programas e infraestructura	211
6.2. Claves actuales del Parque de las Ciencias y lecciones aprendidas.....	213
6.2.1. Defensa de una idea fuerte. Los valores del proyecto.....	213
6.2.2. El modelo de gestión. La autonomía y el consenso como piedra angular	215
6.2.3. El equipo humano y la filosofía de cooperación.....	216
6.2.4. Evolución del marco teórico: la “tercera cultura”, la sociedad del conocimiento, la neurociencia, etc.	218
6.2.5. La arquitectura y los espacios. La apuesta radical por la funcionalidad y la belleza	222
6.2.6. Un medio de comunicación multimedia. La autocontención	225
6.2.7. La convergencia colecciones / interactividad.....	226
6.2.8. Contenidos: un museo generalista y la apuesta por la flexibilidad	227
6.2.9. Contenidos permanentes y contenidos temporales.....	237
6.2.10. Termodinámica expositiva: Equilibrio y tensión	237
6.2.11. La ciencia con la cultura: Lorca y la poesía, música, filosofía, artes plásticas, etc.....	238
6.2.12. La relación con los medios de comunicación social. Internet, redes sociales y comunicación contemporánea	239
6.2.13. La relación con “los” públicos. Sistema educativo, tarjeta amiga, turismo cultural, mayores, etcétera.....	241
6.2.14. Otras formas de participación: el Consejo Infantil, voluntariado, asociaciones...	243
6.2.15. La inclusión. Las barreras físicas y otras barreras.....	244
6.2.16. La formalización de la cooperación entre centros: las redes nacional, regional y europea	246
6.2.17. Nuevas demandas, oportunidades y retos: cooperación internacional, cooperación al desarrollo, conservación de la biodiversidad, promoción del tejido socioeconómico, alianzas estratégicas y spin-off, el sector turístico, I+D+i, la formación superior y la universidad, ciencia ciudadana, etcétera.....	247
6.3. Economía y gobernanza. La sostenibilidad en todos los sentidos.....	254
6.3.1. Sostenibilidad ambiental	254
6.3.2. Sostenibilidad económica	255

6.3.3. Organigrama del centro	257
6.3.4. Estudios de Impacto	257
6.3.5. Plan anual de actividades, memorias de gestión y transparencia	261
6.3.6. El Parque de las Ciencias hacia un modelo de centro híbrido.....	296
6.4. Triangulación de los relatos sobre el Parque de las Ciencias. La historia vista desde fuera	297
7. Síntesis de resultados y conclusiones	319
8. Documentos de referencia	327
9. Publicaciones propias.....	351
10. Bibliografía	355
11. Anexos: Otros documentos de interés.	363

“The greatest enemy of knowledge is not ignorance,
it is the illusion of knowledge”

Stephen Hawking

“El secreto de aburrir a la gente consiste en decirlo todo”

Voltaire

“Si una nación espera ser ignorante y libre en un estado de civilización,
espera lo que nunca fue y lo que nunca será”

Tomas Jefferson

“Las consecuencias del analfabetismo científico son mucho más peligrosas en nuestra época que
en cualquier otra anterior. Es peligroso y temerario que el ciudadano medio mantenga su igno-
rancia sobre el calentamiento global, la superpoblación...”

Carl Sagan

“There is an increasing need to develop public understanding of science and technology. The
fruits of science and the products of technology continue to shape the nature of our society and
to influence events which have a world-wide significance”

Frank Oppenheimer

“Uno se encuentra de vez en cuando con científicos que no han leído a Shakespeare,
pero nunca se encontrará con uno que se vanaglorie de ello”

Murray Gell-Mann

“Reflexionar con rigor es mucho más valioso que acumular experimentos”

Eric Kandel

“El mundo no mejorará por si solo...”

José Hierro

AGRADECIMIENTOS

“... mi libro fue publicado 16 años después de mis primeras observaciones. El retraso en este caso, como en todos mis demás libros, me ha resultado muy ventajoso porque, después de un intervalo largo, el autor puede criticar su propio trabajo casi tan bien como si fuese de otro.”

Charles Darwin. Autobiografía.

Así pues, sin pretenderlo, he seguido el consejo de Charles Darwin de no precipitarse a la hora de publicar un trabajo...

25 AÑOS DESPUÉS, UNA TESIS.

En 1992 había terminado mis cursos de doctorado en la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación y, poco después, tras obtener la suficiencia investigadora, me dispuse a escribir por fin el esquema inicial de un proyecto de tesis sobre museología y educación. Llevaba ya dos años trabajando con unos buenos amigos, Javier Medina y Javier Ruiz, junto a mis colegas de la cooperativa de Innovación Educativa “Huerto Alegre” y mi compañera Antje Wichtrey, artista y pedagoga cultural, en el proyecto del museo de las ciencias para Granada, una iniciativa consensuada con el Ayuntamiento de la capital. Tras visitar en nuestro propio coche algunos de los museos más relevantes de Europa me parecía que tenía bastante claro cómo enfocar ese trabajo de investigación que quería hacer. ¡Qué error! La prueba palpable es que 25 años después aquí estoy, terminando la tarea. Lo importante es que aquel museo que soñábamos es ahora una realidad que pudo ponerse en marcha en 1995, y con notable éxito. Pero la investigación tuvo que esperar.

¿Qué sucedió entonces? Y, ¿por qué ahora sí? Veamos. Lo primero es que realmente tenía muchas más intuiciones que ideas claras y lo segundo es que la experiencia me demostró, por decirlo de una forma muy breve, lo difícil que es construir desde cero un museo y hacer al mismo tiempo otra cosa. Fueron unos años de auténtica locura, de dedicación plena y absoluta, para hacer realidad un museo que sólo estaba en nuestras mentes. Y, claro, no había tiempo para nada más. La investigación podía esperar.

Sentía entonces, y siento ahora, un enorme respeto por todo trabajo de investigación que merezca ese nombre. Si se publica una tesis es para tratar de aportar algo a la sociedad que, de una u otra forma,

la financia. Y, en mi fuero interno, no me parecía que pudiera aportar algo realmente útil en aquel momento. Tenía mucho que aprender, mucho que observar, mucho que contrastar con la realidad antes de poder hacerlo.

Pasado todo ese tiempo, creo que ahora sí es el momento. Quizás ahora pueda aportar algo interesante a quienes se acerquen a estos temas, a quienes busquen referencias útiles, ya sea para la reflexión, para la formación o para la acción. ¿Por qué no una tesis para la acción tras tanto tiempo de acción? Durante todos estos años he tenido la fortuna de ser testigo directo del **objeto de estudio** del que me quería ocupar y he podido articular una reflexión sosegada sobre el mismo.

Finalmente, se sumaron otras razones para que este trabajo haya sido posible. La fundamental es la capacidad de mi director de tesis, el Prof. Juan Bautista Martínez, para ayudarme a comprender la pertinencia del trabajo y, sobre todo, cómo darle forma de manera coherente. Otras circunstancias fueron también útiles para animarme a dar el paso: la primera fue la lectura de *El museo. Historia de una idea*, de Karsten Schubert. El libro me cautivó de tal modo que enseguida comprendí la ayuda que supone en muchas ocasiones dejar por escrito la síntesis del trabajo realizado, incluso en áreas de conocimiento aparentemente tan especializadas como son los propios museos. Otra chispa provino de una conversación informal con mi colega y viejo amigo, el Prof. Paulo Renato Trincado, director del museo de la Universidad de Coímbra y antes director del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de Portugal. En un determinado momento, con gran agudeza, sentenció: “Durante todos estos años hemos trabajado mucho y quizás reflexionado poco. Necesitamos escribir más, confrontar nuestras prácticas e ideas”. La constancia intelectual y el activismo de mi maestro, el Prof. Francesco Tonucci, del CNR de Roma, también ha supuesto un estímulo constante para poder afrontar esta tarea muy distinta a la de dirigir un museo.

Además, también han sido de gran ayuda las innumerables conversaciones durante mis clases en los cursos, masters, seminarios, talleres... ese “reflexionar en alto” y el cruce de opiniones han contribuido a sistematizar y a pulir las ideas.

Pero, sobre todo, lo verdaderamente esencial ha sido la conversación continua con mis compañeros del Parque de las Ciencias: ellos son coautores de este trabajo. Asimismo, el diálogo con los colegas de otros museos con los que he compartido tantas horas de trabajo me ha permitido contrastar ideas con excelentes profesionales. Los 6 años en el *board* de ECSITE, la red europea de museos, visitando centros pequeños y grandes, históricos o recién creados, en capitales como Londres, Berlín, Barcelona y Nueva York o en lugares perdidos; los encuentros en congresos y las reuniones de la red española de centros; el día a día construyendo el Parque de las Ciencias con tantos amigos y colaboradores genuinos, de las procedencias más variopintas: de la Universidad de Granada, las instituciones, la escuela, la industria, la prensa, el voluntariado, etcétera.

Las conclusiones de esta Tesis son pues, sobre todo, fruto de esas conversaciones con mis colegas, en su gran mayoría profesionales entusiastas a los que admiro, verdaderos activistas de la educación y la cultura que tratan de mejorar la sociedad desde sus museos. Por ello este trabajo es realmente un proyecto colectivo.

Granada, Junio de 2017

INTRODUCCIÓN.

JUSTIFICACIÓN Y SENTIDO DE LA TESIS

“En un mundo cada vez más moldeado por la ciencia y la tecnología, la alfabetización científica y tecnológica es un requisito universal para que las personas no se vean alienadas de la sociedad en que viven, ni abrumadas por el cambio.”

Federico Mayor Zaragoza, 1994. UNESCO

En 1981 se crea en España el primer Centro Interactivo de Ciencias de la mano de la Caixa en Barcelona. Desde entonces, nuestro país ha visto florecer una enorme proliferación de este tipo de instituciones culturales que han evolucionado de forma singular hasta nuestros días. Ahora, esta pequeña comunidad de “museos” esta formada ya por una treintena de centros y siguen apareciendo algunos nuevos con diversas configuraciones. Estos últimos **35 años forman pues la historia reciente de los museos y Centros Interactivos de Ciencia en España y su conocimiento resulta relevante tanto para el futuro de los mismos como para el amplio campo de actividad que se ocupa de la comunicación social de la ciencia en general.** Dicho campo es una parte más de lo que algunos denominan hoy educación expandida y lo que también entendemos como educación permanente o educación a lo largo de toda la vida.

La oportunidad que he tenido durante estos años de trabajar y convivir con los actores que impulsaron directamente este rico proceso, desde su origen hasta su consolidación, me ha permitido desarrollar una visión particular del mismo y recopilar la información relevante para que pueda comprenderse mejor su evolución, generando así mediante este proyecto de tesis un material que considero útil poner a disposición de quien pueda estar interesado.

Lo cierto es que la mayoría de los protagonistas de esta interesante etapa de creación de los Centros en nuestro país se encuentran ya jubilados y, lógicamente, sus testimonios son cruciales para conocer cómo fue ese proceso. Por ello, además, tenía mucho sentido hacer ahora este trabajo.

Los objetivos que persigo son modestos. Por un lado, contribuir a documentar el origen, la historia y la evolución de los Centros Interactivos de Ciencia en España, situando este relato en su contexto internacional, utilizando para ello las mejores fuentes disponibles; por otro lado, reflexionar sobre la evolución que han experimentado hasta nuestros días, reflejando las distintas funciones que ejercen en la actualidad como agentes de cambio social; y, por último, tratar de plasmar lo mejor posible el caso peculiar del Parque de las Ciencias de Granada como modelo híbrido de institución que adopta

funciones propias tanto de un museo como de un Centro Interactivo, pero también de bio-parque, centro cultural y de servicios a la comunidad, promoción tecnológica y apoyo a la actividad universitaria, espacio para el I+D+i, etcétera. A esto lo he llamado “museo de geometría variable” o “museo ornitorrinco”.

ALGUNAS METÁFORAS

Durante el desarrollo de este trabajo me he valido de algunas pequeñas metáforas que me han ayudado a modelar la imagen que iba resultando del análisis de los centros interactivos de ciencias y, de forma especial, del propio modelo del Parque de las Ciencias. Éstas han sido también una forma sintética de expresar a otros una visión difícil de concretar sin esa ayuda. Como sabemos, las metáforas son una herramienta esencial de todo proceso divulgativo, sea literario, histórico o científico.

“Nos equivocáramos si pensáramos que el tiempo de **la analogía** pasó tras el advenimiento de la ciencia moderna, con la llegada de la lectura literal del gran libro del mundo. No fue Kepler el último de sus súbditos. Hughes, por ejemplo, se sirvió de una feliz analogía para formular su teoría ondulatoria de la luz, la que estableció entre la luz y el sonido. Newton dedujo la forma de la tierra observando la de Júpiter y ensayando el modelo hipotético de los esferoides fluidos. Darwin alcanzo a comprender el mecanismo de la selección natural fijándose en cómo se producía artificialmente entre especies domesticadas. La síntesis de la física de Maxwell nace como una ambiciosa analogía entre los fenómenos ópticos, eléctricos y magnéticos” (Pimentel, J. 2010).

Hoy los centros interactivos son museos de geometría variable... como navajas suizas, criaturas como los ornitorrincos. Metáforas y analogías nos ayudan a comprender de qué estamos hablando.

Metáfora 1. Museos de geometría variable. En **aeronáutica** hay un problema típico en el diseño de las alas. La geometría óptima para volar a altas velocidades es muy distinta de la más conveniente para hacerlo a velocidades bajas. Para resolver este dilema, y dotar de mayor maniobrabilidad a los aviones que lo necesitaban, se recurrió a lo que se conoce como “alas de geometría variable”, unas alas capaces de variar su configuración en pleno vuelo. Se trata de una solución sofisticada de la ingeniería, una *evolución* que permite tener estabilidad y velocidad según las condiciones de vuelo. Algo así ha sucedido con los museos interactivos de ciencias. Su enorme versatilidad y su carácter permeable a las iniciativas del entorno, los han convertido en una auténtica navaja suiza, asumiendo tareas mucho más amplias que las originales: de dinamización cultural, de apoyo a programas sociales y a las ONG, tareas socio económicas y turísticas, asociativas, de apoyo terapéutico, de investigación, de animación empresarial, periodísticas, como espacio de encuentro y de debate, etcétera. Y, además, sin olvidar su misión original: en ellos se enseña y se divulga la ciencia a todos los públicos.

Metáfora 2. El museo ornitorrinco. La metáfora del “museo ornitorrinco”: La evolución natural ha producido una criatura extraña pero bien adaptada a las condiciones de su medio, algo similar a lo que está ocurriendo con nuevos los museos de ciencias, una extraña mezcla de criatura cultural que está resultando un ejemplo de adaptación.

Los ornitorrincos son unas criaturas tan desconcertantes que cuando fueron descubiertas en el siglo XVIII, y se envió al British Museum el primer ejemplar disecado, los naturalistas británicos pensaron que se trataba de una burda falsificación obra de un taxidermista enloquecido. Son mamíferos que ponen huevos pero alimentan a sus crías con leche, tienen pico de pato y cola de castor, viven gran parte del tiempo en el agua y son los únicos mamíferos venenosos que se conocen. Para colmo, tienen un extraño sistema de electrolocalización para cazar a sus presas. Pero lo más sorprendente es que este extraño animal, endémico de Australia, no está en peligro de extinción. O sea, la evolución no le ha jugado una mala pasada, **es un animal raro pero que está muy bien adaptado a su mundo.**

PRIMERA PARTE:
DELIMITACIÓN DEL OBJETO
DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

1.

DELIMITACIÓN DE LA TERMINOLOGÍA UTILIZADA Y COMPLEJIDAD DEL CAMPO OBJETO DE ESTUDIO.

Como veremos en este capítulo, la “museología interactiva de ciencias” es un campo relativamente nuevo y en continua evolución. Por este motivo, no hay todavía un cuerpo teórico de referencia consolidado ni líneas de debate establecidas. Así, para el objetivo de este trabajo creemos suficiente hacer una delimitación general del campo de estudio y de la terminología utilizada.

Por ello, y siguiendo a las autoras del libro de la Universidad del País Vasco *Centros de ciencia: Espacios interactivos para el aprendizaje*, publicación pionera en España en esta materia,

creemos que no tiene excesiva importancia una clasificación rígida de los Museos de Ciencia y Tecnología. Se trata más bien de contemplar la evolución histórica de estas instituciones valorando los distintos logros alcanzados y siendo conscientes de sus carencias y limitaciones. (Pérez, Díaz, Echevarría, Moretín y Cuesta, 1998, p.34)

1.1.- DELIMITACIÓN DE LA TERMINOLOGÍA UTILIZADA.

1.1.1.- Museo:

Existen diversas definiciones de museo, si bien la más comúnmente aceptada viene establecida en los propios estatutos del ICOM (Consejo Internacional de Museos) adoptados por la 22ª Asamblea general en Viena el 24 de agosto de 2007:

Un **museo** es una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su ambiente con fines de estudio, educación y recreo.

En cualquier caso, todo museo está marcado por tres pilares fundamentales: **conservar, investigar y difundir** los elementos del patrimonio del que se ocupa, sea éste de carácter científico, industrial, artístico, tecnológico, etnográfico, musical, arqueológico, geológico, etc.

El proyecto del museo surge del concepto de materialidad. Las cosas, los objetos, sobreviven a sus dueños. Además, hablan, y su palabra es más confiable que la de los hombres. (Glusberg, 1983, p. 7)

No me extenderé aquí sobre el origen del término “museo”, pero quisiera ofrecer algunas notas etimológicas de manera sucinta. El término proviene del griego clásico *mouseion*, la “casa de las musas”, que pasa al latín como *museum*, que también se refería a los templos dedicados a aquéllas (al saber o la inspiración, diríamos hoy). Su significado ha ido evolucionando con el tiempo y variando según el contexto y los países.

Así la *Encyclopédie*, publicada en París entre 1751 y 1772 por Diderot y d’Alembert, define el museo como monumento arquitectónico consagrado a las artes y a las musas; mientras la *Encyclopaedia Britannica* se refiere más bien a un complejo de edificios para la discusión y el estudio del saber científico. (Lorente, 2012, p. 20)

Pero sí es relevante para el objeto de este trabajo mencionar cómo ha ido evolucionando la propia definición de museo.

...desde su fundación el ICOM la ha ido ampliando (la definición) incluyendo los parques botánicos, zoológicos, acuarios, parques naturales, planetarios o centros científicos, y yacimientos arqueológicos o antropológicos u otro tipo de monumentos históricos abiertos a visitantes. Hoy el término también puede comprender el patrimonio inmaterial según los estatutos aprobados en el 2007... (Lorente, 2012, pp. 20-21)

1.1.2.- Museos de historia natural y museos de ciencia y tecnología:

Los museos de ciencias pueden clasificarse en dos grandes categorías: los de historia natural (también denominados en ocasiones “de ciencias naturales”) y los de ciencia y tecnología. Los primeros se ocupan fundamentalmente de la colección, investigación y difusión del patrimonio natural, sea biológico (zoología, botánica etc.) o geológico, mientras que los de ciencia y tecnología abarcan aspectos relacionados con la historia del patrimonio científico-técnico, industrial, transporte, aeronáutica, etc. Lógicamente, los primeros museos en aparecer fueron los de historia natural, pues incluso antes de alcanzar un mínimo desarrollo tecnológico que le permitiera acumular este tipo de patrimonio, el ser humano ya tenía a su alcance las maravillas de la naturaleza dispuestas a ser coleccionadas (minerales, fósiles, plantas o animales). Sin embargo, los museos de ciencia y tecnología están más ligados a la idea de “mostrar el progreso” y son herederos de las Exposiciones Universales. (Trincão, 2007, pp. 36-37)

Como nos recuerda Luis Grau Lobo, Presidente de ICOM-España, no podemos olvidar que los museos de ciencias naturales fueron los primeros museos de la historia de la humanidad:

A veces se nos olvida, pero ellos llegaron primero. En la fascinación del ser humano a causa de la realidad situada ante sus ojos, la naturaleza ocupa un lugar de privilegio desde siempre, y, por ese motivo, resulta lógico que las colecciones de especímenes naturales (los *naturalia*) y, después, los museos de ciencias, anticipasen casi siempre a los empeños de su misma estirpe. Ya en las cuevas más remotamente habitadas antes que creaciones rupestres descubrimos acopios de elementos extraños, inútiles en apariencia salvo por su condición de productos caprichosos de una naturaleza sorprendente: conchas insólitas, minerales anómalos, rarezas naturales a veces traídas desde lejos... [...] Los museos de ciencias están, en definitiva, en la naturaleza misma de los museos. Y hasta quizás no sea una coincidencia que nuestro principal museo, el Prado, fuera concebido para Gabinete de historia natural. Naturalmente. Fueron los primeros... (Grau, 2016, pp. 2-3)

1.1.3.- Science centres y Centros Interactivos de Ciencia (CIC):

. Equivalencia:

En el ámbito anglosajón se emplea el término “*science centre*” o “*science center*” para referirse a lo que en nuestro país hemos venido denominando genéricamente “Centros Interactivos de Ciencia (CIC)”. Aunque no es una terminología completamente asentada, bien podemos aceptar que es la más común. En España, desde el mismo comienzo de este fenómeno en los años 80, las nuevas entidades han venido empleando términos diversos como: Museo de la Ciència (luego CosmoCaixa), Casa de las Ciencias, Parque de las Ciencias, Museo de la Ciencia y el Cosmos, Acciona, Principia, Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias (MUDIC), Museo Casa de las Ciencias, etc. También es cierto que con el paso del tiempo, y la convergencia metodológica de algunas instituciones, el término “museo de ciencias” se viene empleando en muchas ocasiones de forma indistinta para referirse a los museos propiamente dichos y a los centros interactivos.

. Definición:

No existe una definición comúnmente aceptada de “Museo Interactivo de Ciencias”. Podemos aproximarnos a este término desde varias fuentes. En el libro *Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál era la pregunta?*, encontramos algunos de los brillantes aforismos de Jorge Wagensberg (2002, pp. 107-108) sobre la cuestión:

(450) La primera prioridad de un museo moderno de la ciencia no es enseñar, ni aprender, ni formar, ni informar, ni proteger el patrimonio... Aunque nada de eso está prohibido.

(451) La primera prioridad de un museo moderno de la ciencia es promover estímulos a favor del conocimiento, del método y de la opinión en ciencia .

(454) Un museo es un útil de cambio social.

(458) Interactividad: en un museo el visitante conversa con la realidad de tres maneras diferentes: con los cinco sentidos (*Hands on*), intelectualmente (*Minds on*) y afectivamente (*Heart on*).

(459) Aviso para las salas del museo moderno de la ciencia: prohibido no tocar.

Jorge Wagensberg, en *CosmoCaixa, el museo total por conversación entre arquitectos y museólogos* (2006), sin diferenciar los términos “museo” de “centro interactivo”, lo define así:

Un museo de la ciencia es un espacio dedicado a proveer estímulos a cualquier ciudadano, a favor del conocimiento científico, del método científico y de la opinión científica, lo que se consigue usando prioritariamente la realidad (objetos y fenómenos reales) en conversación consigo misma y con los visitantes. (p. 26)

. Otra definición:

Un Centro Interactivo de Ciencias es

...una herramienta cultural para promover la comprensión pública de la ciencia de un modo participativo y atrayente [...] A diferencia de los museos tradicionales, en los cuales el rol del visitante es meramente contemplativo o reflexivo, los centros de ciencias privilegian la participación de los usuarios a través de experiencias interactivas y lúdicas con las exhibiciones. En ellos, la consigna es: “se prohíbe no tocar”. (Padilla, 2006)

Otra definición más sintética podría ser: los Centros Interactivos de Ciencias son equipamientos culturales diseñados expresamente para motivar la participación de los usuarios, facilitando estímulos favorables al conocimiento de las distintas ramas de la ciencia.

. Pero, ¿qué es la interactividad? ¿Qué es la museología interactiva?

Para Paulo Renato Trincão el *Pale de la Decouvert* es el verdadero precursor de la “museología sin objetos”, lo que podríamos llamar “museología interactiva”. Por primera vez en un museo lo esencial no es el patrimonio ni las colecciones de objetos, sino los experimentos. En sus propias palabras: “Recrear las condiciones de experimentación que lleven al visitante a poder participar, aunque sea simbólicamente, en la realización de una actividad que explica un fenómeno o un concepto”. (Trincão, 2007, p. 38)

En los centros interactivos:

...el énfasis no está en las colecciones de objetos, sino en la comunicación de ideas; alejándose del mero hecho de almacenar, coleccionar y exhibir, los centros de ciencias buscan demostrar los principios científicos. Su aparición impone retos a los diferentes tipos de museos, entre ellos, cumplir sus objetivos educativos y convertirse instituciones que dialogan con sus visitantes. (Castellanos, 2008)

El nivel de interactividad de la museografía puede ser definido como: La capacidad variable que tiene el museo o el módulo museográfico de darle mayor poder a sus usuarios en la construcción del conocimiento, ofreciéndole tanto posibilidades de selección de contenidos como de expresión y comunicación. (Santacana y Martín, 2010, p. 24)

Tratando de acotar el concepto de interactividad, Jorge Wagensberg (2006) nos remite a una triple forma de interacción:

En los últimos 30 años de la historia de la museología científica se ha recorrido el suficiente camino, creo, como para afirmar que la implicación del visitante en un museo tiene, como mínimo, tres aspectos diferentes. El primero de ellos es el más conocido; los otros dos se centran sobre todo en la manera de pensar y de hacer de la Museología Total. [...] **1º.- Interactividad manual** (*hands on* en la jerga museológica). El visitante es un elemento activo de la exposición, usa sus manos para provocar a la naturaleza y contempla con emoción de qué manera ésta responde. [...] **2º.- Interactividad mental** (digamos aquí *minds on*). La mente del visitante se tropieza con algún reto que le da trabajo. Salir de una exposición con más preguntas que las que se tenían al entrar es, justamente, una buena medida del valor de la exposición. [...] **3º.- Interactividad cultural** (digamos ahora *Heart on*). En una exposición, los intervalos de tiempo disponibles para centrar la atención de un visitante son pequeños. Para que el ánimo o el humor del visitante reciba algún tipo de descarga emocional se necesita abordar su aspecto más genuinamente cultural. (pp. 37-38)

. ¿Cuáles son las características de los Centros Interactivos de Ciencias?

Los CIC surgen para dar respuesta a una acuciante necesidad social de democratizar el acceso al conocimiento de la ciencia y la tecnología, ámbitos que marcan todos los aspectos del mundo contemporáneo. Por ese motivo, son muchas las iniciativas y los autores que manifiestan esta necesidad. Frank Oppenheimer, creador del celebre Exploratorium de San Francisco con el que arranca el movimiento internacional de los CIC, lo dejó bien señalado en *A rationale for a Science Museum*, de 1968 (texto completo en el capítulo 8). Es cada vez más necesario que el público entienda la ciencia y la tecnología (Oppenheimer, 1968; y Sagan, 1997). Pero además, como sostiene Karl Popper, hay sólidas razones

de carácter educativo para promover la experimentación activa. Aprendemos gracias a la actividad. “El verdadero aprendizaje no es inductivo, sino que consiste siempre en ensayar y errar, proceso que debemos emprender siempre con el mayor grado de actividad de que seamos capaces.” (Popper y Lorenz, 1992, p. 39).

Pérez et al. (1998) nos ofrecen una buena caracterización de los CIC:

Aunque con marcadas diferencias entre ellos, subyacen a todos unos principios comunes que se reflejan en sus objetivos, contenidos, y actividades. Podríamos resumir estos principios en los siguientes puntos:

- o Intentan promover la cultura científica y técnica y dar a conocer tanto las Ciencias y las Técnicas como sus consecuencias económicas, sociales, culturales y ambientales a todos los ciudadanos con independencia de su edad y preparación cultural.
- o Ponen el énfasis en la comunicación de la ciencia, predominando la finalidad didáctica frente a la exhibición de máquinas e instrumentos originales, que en la mayoría de ellos no están presentes.
- o Invitan al visitante al manipular las exhibiciones. Al contrario de los museos tradicionales de cualquier tipo, en estos museos se estimula a “tocar”, a participar de forma interactiva en los módulos expuestos. Su esencia es la “exploración interactiva de los fenómenos científicos”. (Grinnell, S. (1988) “Science centers come of age”. *Issues in Science and Technology*. 4. pp. 70-75)
- o Tienen a transmitir una ciencia integrada e interdisciplinar, eliminando las barreras disciplinares, propias de los museos tradicionales, a fin de lograr una visión global y unificada. (pp. 36-37)

“Los centros de ciencias cuestionan la apariencia autoritaria de la museística tradicional incentivando la libertad del público”. (Castellanos, 2008, p. 133)

1.1.4.- Diferencias entre museo y centro interactivo:

Si bien, como veremos, esta diferenciación en la actualidad se ha ido difuminado en muchos casos, la diferencia fundamental entre un museo y un centro interactivo es que el primero está basado en las colecciones de objetos con valor intrínseco (ya sea histórico, de carácter patrimonial o por la originalidad, novedad u otro motivo), mientras que los centros interactivos carecen de esas colecciones de objetos y ofrecen a sus usuarios colecciones de experimentos o demostraciones de fenómenos de relevancia científica o tecnológica. Es lo que, de forma reveladora, Trincão (2007) sintetiza en el adagio “una idea no se muestra en un vitrina”.

A diferencia de la museología del objeto, en la museología de la idea se produce una nueva forma de comunicación en la que ya no se trata sólo de facilitar el encuentro entre el visitante y el objeto, sin interferencias, sino que se pretende sobre todo elaborar un “instrumento de comunicación” que ayude al visitante a recoger información y a interpretar los objetos. .../ La forma más acertada de plasmar dicha idea la encontramos en el elemento interactivo. El visitante tiene el privilegio de usar los medios de acceso al saber... (Hernández, 2003, p. 197)

Por tanto, podemos decir que mientras el centro de gravedad de un museo es la colección de objetos, en un centro interactivo es la colección de experimentos, de ideas.

. Convergencia. Sin embargo, como veremos más adelante, en la actualidad se ha producido una convergencia natural entre ambas metodologías y muchos museos incorporan la interactividad a sus

exposiciones, al tiempo que algunos centros interactivos utilizan también objetos reales típicos de los museos para enriquecer sus propuestas. Lo vemos claramente en los museos de historia natural de Nueva York, Barcelona, Berlín o Bruselas; en los museos de ciencia y tecnología de Chicago o Londres; y en centros como el Parque de las Ciencias de Granada, CosmoCaixa o el museo y centro interactivo Elder de Las Palmas.

—**Nota:** En este trabajo, para simplificar y en función del contexto, emplearemos en algunas ocasiones el término “museo” de forma general para referirnos a ambos tipos de instituciones: museos de colecciones, centros interactivos y entidades mixtas.

1.1.5.- Centros de divulgación científica:

Esta denominación más genérica se emplea en ocasiones para incluir en ella a otras entidades que divulgan la ciencia sin ser propiamente museos o CIC, como son: los planetarios; los observatorios astronómicos abiertos a las escuelas, aficionados y público general; los acuarios y aulas del mar; los centros de interpretación de carácter industrial, de la energía, el agua, la ecología, etcétera; y centros de investigación, hospitales, parques tecnológicos, etcétera.

Los planetarios de Madrid y Pamplona son un buen ejemplo de centros de divulgación científica, como también el Observatorio Astronómico y el Real Jardín Botánico de Madrid, o incluso la Plataforma Solar de Almería. En algunos casos, como este último, la actividad principal de la institución no es divulgativa sino de investigación o industrial, pero acogen en sus instalaciones diversas infraestructuras para acercar la ciencia y la tecnología a la sociedad, reciben visitas de grupos escolares y diseñan materiales específicos para esa función. Suelen estar centrados en la temática principal de su institución, sean las energías renovables, la recogida selectiva de residuos o la investigación. También tenemos casos de grandes instalaciones de infraestructuras públicas o suministros que dedican esfuerzos en la materia, como las antiguas estaciones de bombeo de agua potable de Lisboa o de Barcelona (Agbar). Por último el PTS de Málaga o GEOLIT de Jaén, son un buen ejemplo de parques tecnológicos que dedican algunas instalaciones a esa tarea divulgadora.

1.1.6.- Divulgación científica y comunicación social de la ciencia:

Hace referencia a aquellas actividades de comunicación y difusión de la ciencia orientadas a la sociedad en su conjunto y no sólo a los especialistas. Por lo tanto, aborda desde la divulgación científica que hacen los museos hasta el periodismo científico (Semir, V. de 2010) y otras muchas acciones realizadas desde otros agentes, como son: las unidades de cultura científica de las universidades, los centros de investigación y laboratorios, el sistema educativo, las instituciones científicas, las sociedades científicas, la industria científico-técnica y agentes relevantes como la NASA, la ESA, el CERN, etcétera.

También se incluyen en esta categoría las actividades de difusión que se hacen desde grupos y asociaciones como las asociaciones de astrónomos aficionados, grupos ambientalistas, colectivos de educadores, los festivales y ferias de ciencias, etcétera. Para hacerse una idea de la amplitud de este campo, en el que entran también varias ramas del periodismo, es muy útil examinar las actas del Primer Congreso de Comunicación Social de la Ciencia de 1999. (Páramo, 2000a)

En el español del ámbito latinoamericano se utiliza el término “popularización de la ciencia y la tecnología” (Martínez y Flores, 1997), y en el mundo anglosajón la expresión “*public understanding of science*”.

1.1.7.- Museología y museografía:

Baste reseñar aquí que por “museología” se entiende la ciencia que estudia los museos, mientras que por “museografía” nos solemos referir al conjunto de técnicas y prácticas relacionadas con el funcionamiento de los mismos, su construcción y manejo diario. La museografía es, por lo tanto, un conjunto de disciplinas variadas que acoge desde la arquitectura y la restauración, hasta el diseño, la escenografía o la iluminación. Como toda tarea esencialmente multidisciplinar se encuentra en un territorio mixto, como los propios museos. Podríamos decir que es el arte y la técnica de exponer, de comunicar mediante la creación expositiva en los museos.

Como recoge Jesús Pedro Lorente (2012), ya en 1727 aparece el término “museografía” en un libro de Caspar Friedrich Neickel, titulado *Museografía u orientación para la correcta concepción y provechoso establecimiento de los museos o gabinetes del mundo*.

1.2.- COMPLEJIDAD DEL CAMPO OBJETO DE ESTUDIO.

1.2.1.- La museología interactiva, un campo de estudio nuevo. Controversia.

Obviamente, el campo de estudio que nos ocupa es todavía bastante reciente, especialmente en nuestro país, y por lo tanto no se dispone de una larga tradición teórica sobre el mismo. Contamos, no obstante, con alguna bibliografía y artículos pioneros que referiremos en el capítulo 10 de Bibliografía y en el apartado 3.3, junto a las fuentes de información.

Conviene, no obstante, referirse aquí a tres publicaciones españolas que se ocuparon ya del tema con cierta anticipación. En primer lugar, en 1993 la revista *Enseñanza de las Ciencias*, dedicó un número al tema con su editorial, titulado *De Los museos y las musas*. En segundo lugar, la revista *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales* dedicó, en su número 26 del año 2000, un monográfico sobre museos de ciencia. Por último, la revista *Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, publicación del Observatorio de la Comunicación Científica (OCC) de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, dedicó varios números a esta temática concreta, por ejemplo, en su número 26/2 1012, dedicado a divulgadores de la ciencia, entre otros. Fuera del ámbito español, quisiera reseñar en el ámbito europeo el *Spokes: The science engagement magazine*, editado por ECSITE, que aborda desde hace años estos temas (anteriormente con otro nombre y formato: Ecsite Newsletters).

Poco a poco algunos autores, especialmente Jorge Wagensberg y otros colegas desde los museos, han ido reflexionando y teorizando sobre la nueva museografía interactiva, por lo que en los próximos años se irá configurando un cuerpo teórico propio. También quiero referir aquí los trabajos de Pérez et al. (1998) y Castellanos (2008).

Pero incluso antes de formularse una museología interactiva ya se promovía una nueva concepción pedagógica del museo, como se refleja en el libro *Didáctica del museo. El descubrimiento de los objetos* de Ángela García Blanco (1994), que al hablar de la “metodología activa” en la visita al museo nos dice:

Así, la finalidad de la visita que proponemos es enseñar a los alumnos a pensar en el marco de una disciplina científica, partiendo de la cultura material por la capacidad informativa que ésta tiene, por su carácter significativo y por la peculiaridad de su lenguaje. Y ello mediante una estrategia que:

- Potencie la capacidad de observación y descripción de la cultura material.

- Active los mecanismos asociativos del pensamiento, estableciendo relaciones entre lo que se observa y lo que se sabe y la información ya elaborada, etcétera. (p. 74)

Para evitar reiteraciones en las siguientes páginas sobre la nueva museografía que se está configurando (y en la que se inscriben los centros interactivos de ciencias), quizás sea bueno recoger aquí la síntesis que hizo el Prof. Rafael Emilio Yunén (2015):

La nueva museografía ha sido caracterizada por los trabajos recientes de Alejandro Garay y de Jorge Wagensberg que se presentan sintetizados en los siguientes puntos:

1. Provee más preguntas que respuestas. Fuerza al visitante a complementar lo dado, no habiendo entregado la totalidad, sino solamente los marcos de referencia, o la presencia descontextualizada.
2. Ofrece un lenguaje museográfico que posibilita advertir elementos similares, contradictorios, contrapuestos, paradigmáticos, paradójicos.
3. Crea un espacio de interrelaciones entre (a) el discurso de los creadores de la exposición y (b) la mirada de los objetos hacia el visitante.
4. Aplica el método científico para imaginar, diseñar y producir instalaciones. Es multidisciplinaria. Estimula a los técnicos y a los científicos para que apliquen sus conocimientos.
5. Presenta “ideas” encarnadas en unos objetos, en su disposición y en el ambiente generado (Ralph Appelbaum).
6. La(s) obra(s) no quedan solas en las paredes: espacio y obras irrumpen, se extienden, se contraen, transforman, invaden, vacían, dislocan o relocalizan el espacio y el lugar, alterando la mirada, involucrando el cuerpo, reconstruyendo la realidad. Las obras a menudo interactúan con las puertas, el suelo, las ventanas, la caja o cubo del espacio, las formas limítrofes, el afuera, generando una topografía singular, inédita, excéntrica: la exposición como *environment*, intervención ó instalación es también la obra de arte (Piedad Solans).
7. Además de las obras, numerosas técnicas (de iluminación, cromatismo, de instalación, de construcción de suelo/piso/paredes/techo, de efectos especiales, de soporte, etc.) se convierten en metalenguaje.
8. Las exposiciones se basan en emociones y no en conocimientos previos. Deben ser pensadas para todo tipo de público. Produce un impacto sensorial que genera una atmosfera que incita, que conmueve, que estremece, que provoca, que sugiere, que genera vivencias, que genera afecciones, que estimula el conocimiento y la interactividad de tres maneras: “minds on” o interactividad inteligible (imprescindible); “hands on” o interactividad provocadora (muy conveniente); “heart on” o interactividad cultural (recomendable).
9. Se incita la exploración. Ya hay montajes que hasta pueden prescindir de lo visual: cada quién decide por dónde y cómo discurrir.
10. ¡La exposición en sí es una experiencia! Ella tiene lugar en cuanto hay otro que la vive, en cuanto hay otro que la experimenta.
11. Las exposiciones no terminan en la sala de exposiciones... siguen a la salida de la misma. Además, en todas las exposiciones hay actividades complementarias que sí se planifican en función de la preparación previa del público, o en función de grupos particulares según nivel de entrenamiento, preferencia o grupo social.
12. Una buena exposición no puede sustituir lo que se busca en un libro, en una película, o en una conferencia. Ahora bien: una buena exposición da sed... sed de un buen libro, de una buena película, de una buena conferencia.

13. Una buena exposición cambia al visitante. Un buen museo es, sobre todo, un instrumento de cambio social.
14. La museografía tiene límites. Hay temas especialmente museográficos y hay temas que se tratan mejor con otros medios.
15. Existe un rigor museográfico y existe un rigor científico. El museo y sus exposiciones deben ser museográficamente rigurosos (no hacer pasar reproducciones por objetos reales, no sobrevalorar ni infravalorar la trascendencia, la singularidad o el valor de una pieza,...) y científicamente riguroso (no emplear metáforas falsas, no presentar verdades que ya no están vigentes, no esconder el grado de duda respecto a lo que se expone...). El rigor museográfico se pacta entre el museólogo y los diseñadores. El rigor científico se pacta entre el museólogo y los científicos expertos en el tema. Pero, ¡No hay que confundir el rigor científico con el rigor mortis! (Wagensberg).

- Debates y controversia:

Aunque no es objeto de este trabajo, no quiero dejar de anotar aquí que ha existido y existe una cierta controversia sobre la capacidad educadora de este tipo de instituciones, sobre el alcance de la interactividad, e incluso sobre las causas últimas del origen mismo de los museos y centros interactivos. Por citar un solo ejemplo de este último aspecto, bastante extremo por cierto, Sastre (2016) atribuye intereses comerciales y políticos al fenómeno de la interactividad en los museos de ciencias, y desde su mismo origen en los EEUU, como parte de una especie de gran campaña de “relaciones públicas” de la industria para hacer más amable la llegada de los aspectos negativos de la revolución tecnológica a la sociedad. Autores como el propio Frank Oppenheimer y Carl Sagan en EEUU o Ramón Núñez y Jorge Wagensberg en España atribuyen sin embargo a estos centros interactivos una genuina voluntad democratizadora de la ciencia, de participación y de fomento del espíritu crítico en la sociedad. La interpretación no puede ser más opuesta. Los propósitos y la misión que se impuso Oppenheimer (Oppenheimer, F. 1981), así como su decisiva influencia en la expansión por todo el mundo de los Centros Interactivos de Ciencias está bien documentada. Un ejemplo paradigmático es la creación en 1983 de una de las salas “Hands-on” pioneras en Europa, el “Experimental Field” (luego SPECTRUM) a cargo de Otto Lührs en el museo de Berlín, tal y como lo cuenta el mismo protagonista (1997).

Patricia Castellanos (2008), por su parte, explica cómo tras el origen de estos nuevos museos hay una clara motivación educadora.

Durante el final de la década de los 50 la expansión de los museos de ciencias se acelera a nivel mundial. Los educadores estadounidenses comienzan a hablar de otro tipo de museo en el que el visitante se convierte en protagonista; abandonan el término “museo” y adoptan el de centros de ciencia o *Science Center*. En el nuevo esquema, los esfuerzos de las instituciones se centran en encontrar métodos para que el usuario no sólo sea un espectador sino que también tenga un papel activo. (p. 133)

Por otra parte, en un reciente artículo de Guillermo Fernández (2017) se pone de manifiesto la crítica a una evolución “mercantilista” de la oferta de museos y centros interactivos más preocupados por los datos cuantitativos, por la acumulación del mayor número posible de visitantes, que por la misión transformadora del museo. Advierte del peligro de medir el éxito de un proyecto por el mero incremento de visitantes.

En gran medida lo que se ofrece es un estilo de *entertainment* con un marcado acento lúdico, tal y como se desprende fácilmente de los mensajes publicitarios de este tipo de centros. [...] Pero también podría apostarse por un museo de ciencia con una dimensión

trascendente y relevante: un espacio singularísimo y de talante profundamente social que emplee plenamente los recursos del lenguaje museográfico para divulgar ciencia en diálogo con otras disciplinas y para mejorar los recursos intelectuales de su comunidad; un museo que pretenda verdaderamente cambiar a las personas que lo visitan y no solo contarlas.

Una crítica con cierto fondo de realidad, pero que habría que matizar y sobre todo basar en investigaciones cualitativas que aportaran más luz al debate. Como sabemos, es difícil medir los aspectos más sutiles del propósito de los museos.

Los museos actúan, quizás sobre todo, en el ámbito de la educación afectiva, despertando o activando la curiosidad hacia cuestiones científicas y mejorando la imagen pública de la ciencia, al vincularla a momentos, ambientes y sensaciones agradables. Sean ellos los de la visita a una exposición, la participación en unos talleres, en una feria de la ciencia o en un concurso para jóvenes investigadores. (Núñez, 2002a)

En las XXI *Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología* ya habíamos reflexionado sobre la importancia de no caer en una tendencia “complaciente” a la hora de atraer al público a cualquier precio a los museos. Los “fuegos artificiales” pueden ser un reclamo pero no un objetivo en sí mismo. El “espectáculo” debe estar orientado a atraer el interés y despertar la curiosidad. Debe ser un recurso para ser más eficaces en la tarea educadora y de divulgación. En *¿Ciencia o espectáculo? Presentar la ciencia en una sociedad democrática*, se insiste en la capacidad que la propia ciencia tiene para atraer y mantener el interés del público sin tener que caer en propuestas banales que pueden terminar desdibujando la misión de los museos. No se trata de atraer para entretener al visitante, el objetivo es atraer para provocar una reflexión, una oportunidad de aprender (Páramo, 2005a).

En **América Latina** son también numerosos los profesionales y activistas que ponen de manifiesto el papel esencial de la popularización de la ciencia, a todos los niveles, para el progreso de sus sociedades. Un ejemplo notable de ese esfuerzo de formalización y reivindicación de la divulgación a través de los museos y centros interactivos lo muestra la Sociedad Brasileña para el Avance de la Ciencia, que llega a desarrollar un plan nacional y compendia las experiencias de estos museos. (Crestana, de Castro y Pereira, 1998). Se reivindica el acceso de la ciencia para la comunidad. Para tener una visión amplia de ese fuerte movimiento (a principios de los años 90) de reivindicación de la educación científica y el papel de los nuevos museos, véase Martínez y Flores (1997), editado en México de la mano de la Red POP y la Unesco. En su prólogo, Ruy Pérez Tamayo lo expresa con una claridad meridiana:

A falta de campañas nacionales de divulgación de la ciencia, los interesados tenemos que conformarnos con iniciativas de menor escala y con nuestros esfuerzos individuales. Sin embargo, eso no cambia para nada la meta última de la actividad, que es lograr que dentro de nuestra cultura el espíritu científico sustituya al mágico-religioso en los asuntos relacionados con la naturaleza.

En relación al aprendizaje, sin entrar tampoco en la controversia, podemos señalar simplemente, con Pérez et al. (1998), que:

Hemos hablado de los museos en general como lugar de aprendizaje y como instituciones en las que el visitante se enriquece con conocimientos, vivencias y experiencias que completan y amplían los adquiridos en otros ambientes. Los museos son, por tanto, un recurso de aprendizaje informal, llamado a tener un papel relevante en este final de siglo. Si esto es verdad para cualquier tipo de museo, podemos afirmar que lo es especialmente para los museos y centros de ciencia [...] Desde nuestra experiencia y después numerosas visitas a Centros Interactivos de Ciencia, hemos podido comprobar que dado el interés que la gente joven muestra y la actividad con la que participa en los módulos, su estancia en el museo no

es solamente un pasar el rato disfrutando. Creemos que lo aprendido se manifestará quizás más adelante bien al madurar su mente o al estudiar cosas nuevas. (pp. 166-167)

En todo caso, hay que recordar que venimos de una larga y sólida tradición según la cual el museo es un templo destinado a la élite capaz de comprender sus tesoros. La participación del público general era incluso considerada una molestia y explicar los objetos un signo de vulgaridad. Como se pone de manifiesto en Santacana y Hernández (2010), hay muchos síntomas de “cretinismo museístico”:

Principio primero: prohibido comprender. El primer principio del cretinismo museográfico se podría definir así: en cualquier exposición, museo o espacio de presentación patrimonial, la calidad del equipamiento es inversamente proporcional a su capacidad comunicativa. Es decir, la consecución de una exposición de calidad está relacionada con el lenguaje críptico, la jerga especializada y la iconografía esquemática. Para este tipo de exposiciones la escenografía es un ejemplo de vulgaridad, la interactividad conduce al infantilismo y a la pérdida de tiempo, la iconografía didáctica es sinónimo de falta de rigor, y lo único que se admite es el panelado, a ser posible con letra relativamente pequeña, ya que el diseño de la exposición requiere intervenciones minimalistas. (pp. 285-286)

Por todo ello, es lógico encontrar resistencias teóricas a la ruptura de un modelo tradicional tan consolidado. La interactividad y la participación son propuestas sospechosas y serán una y otra vez acusadas de inutilidad, vulgarización, falta de seriedad, etcétera.

Hay otras opiniones. En relación a la interactividad misma:

Michael Willians (Willians, M. 1991), diseñador de módulos interactivos, a través de entrevistas a visitantes, tanto niños como adultos, científicos [...] realizados en el Launch Pad del museo de ciencias de Londres ha llegado a las siguientes conclusiones: 1.- La interactividad intensifica la memoria. Meses después de realizar la visita los entrevistados recuerdan exactamente lo que vivieron [...] 2.- La interactividad hace posibles futuras relaciones y conexiones entre conceptos. Al grabarse fuertemente en la memoria los fenómenos observados y las actividades realizadas permiten con posterioridad la incorporación de nuevos conocimientos. El beneficio de la visita no es sólo momentáneo sino que se recogerá en el futuro. 3.- la interactividad posibilita la integración de las ideas. Cada visitante trae consigo su experiencia vital y su bagaje de conocimiento incompleto y a veces erróneo. Una vivencia fuerte en una atmósfera excitante puede servir para integrar o reordenar sus ideas dentro de su propio esquema cognitivo, como preconizan las tendencias actuales del aprendizaje. 4.- La interactividad ayuda a desarrollar actitudes positivas hacia la ciencia. El Museo de Múnich fue pionero en la interactividad más simple (apretar un botón). Generaciones de científicos e ingenieros han asegurado que la experiencia de ver cómo funcionaban los modelos y dioramas les influyó positivamente en su carrera. Los puntos anteriores reflejan claramente que en las exhibiciones interactivas no estará garantizado el aprendizaje pero sí ofrecen oportunidades únicas para lograrlo.” (Pérez et al., 1998, p. 178)

Me gustaría terminar esta pequeña referencia a algunos de los debates planteados con una observación importante que se refiere a los cambios producidos en la conciencia del papel educativo de los museos en los EEUU en los años 80 y 90. Guisasaola e Intxausti (2000) nos recuerdan que:

En los años 1920 y 1930, la mayoría de los directores de museos de ciencias naturales tenían como principal objetivo conseguir acumular grandes colecciones. En una publicación de 1939 de *The Museum in America*, la Asociación Americana de Museos (AAM) reconocía la creciente atención dedicada a la función educativa de los museos, defendiendo la causa de la educación científica en museos. [...] La AAM ha hecho referencia específica a esto en su *Museums for a new Century* (1984), al señalar que “la comunidad museística nunca ha des-

crito adecuadamente... las importantes contribuciones que hacen los museos a la calidad de la experiencia humana”. Esta llamada a la acción conformó los esfuerzos educativos de los años 90. (Echeverría, 2000, p. 9)



Mucho se ha discutido sobre la crisis de los museos.
Reunión de responsables de museos en Cuenca en el 2005.

1.2.2.- Museos y patrimonios: natural, histórico, artístico, ambiental, etcétera.

“Patrimonio” se refiere, básicamente, a aquello que recibimos de nuestros antecesores. Traduzco aquí un fragmento de Trincão (2007):

... patrimonio es una palabra de origen latino, *patrimonium*, que significa “herencia paterna, bienes de familia”, y no tiene que ser necesariamente un bien material. El concepto de patrimonio es utilizado hoy fuera del ámbito familiar, invadiendo la esfera de lo colectivo. (p. 33)

Como es bien sabido, el concepto de patrimonio ha evolucionado enormemente a lo largo de las últimas décadas hasta ampliarse a ámbitos antes no considerados. Tradicionalmente, fuera del referido legado familiar y económico, sólo contaban el patrimonio histórico material y el artístico; y, lógicamente, los poderes públicos centraban en ellos sus esfuerzos de protección y conservación.

Quizás el caso más paradigmático del cambio experimentado en este campo es el del patrimonio natural. La naturaleza ha pasado de ser un espacio neutro del que sencillamente tomábamos lo que necesitábamos y donde dejábamos los residuos que nos sobraban para centrar buena parte de los esfuerzos conservacionistas de la sociedad. Parques nacionales, reservas de la biosfera, monumentos naturales y toda una serie de figuras de protección jalonan hoy la conservación de la naturaleza como nunca antes. Las especies protegidas, los ecosistemas, el agua, el aire, los bosques y árboles individuales, los monumentos geológicos, la biodiversidad en general y hasta el paisaje son objeto de protección por su valor patrimonial.

El paisaje es un claro ejemplo también de un valor patrimonial subjetivo. ¿Qué es el paisaje?, ¿para quién, en qué cultura y en qué contexto debe protegerse? En Granada tenemos un caso interesante como es el de la protección de la Vega, un patrimonio mixto, mezcla de naturaleza y actividad humana como la explotación agrícola, las vías de comunicación, el ocio, la vivienda, etcétera. Un verdadero paisaje humanizado.

Esta continua ampliación del concepto de patrimonio ha llegado hasta lo etnológico y los recursos culturales más diversos. Hoy contamos con numerosas figuras de protección y promoción del patrimonio

inmaterial de la humanidad, desde la rutas del vino y el aceite, la seda o el queso, hasta las tradiciones populares como el flamenco, los idiomas, los castillos o incluso las tecnologías industriales en desuso. Todo ello es susceptible de acciones de conservación pero también de musealización. Un ejemplo muy extendido es el de los eco-museos y los centros de interpretación de los espacios naturales protegidos. También el concepto de patrimonio científico, razón de ser de los museos de historia natural y de los de ciencia y tecnología, ha ido evolucionando desde lo meramente material (los objetos) en sus inicios, hasta el conjunto de conocimientos atesorados por la humanidad.

Por todo ello, entendemos que los museos participan de ese concepto más amplio y abierto de patrimonio. El conocimiento y la cultura son considerados como un verdadero “patrimonio común” de la sociedad que se construye y pertenece a todos. Son los saberes comunes que se deben compartir.

Un cambio revolucionario. De coleccionar objetos a coleccionar ideas y experimentos:

A diferencia de los museos tradicionales, los Centros Interactivos de Ciencias se caracterizan por centrarse en un patrimonio inmaterial: lo que “poseen” y utilizan son ideas y conceptos, no objetos singulares. Se coleccionan experimentos que tienen interés científico o tecnológico. Por lo tanto, estos “museos” disponen de una colección que rompe radicalmente con la idea misma del museo que atesora objetos valiosos.

El valor está en la experimentación que se posibilita en estos nuevos *templos de las musas*, en el aprendizaje autónomo. Dicho de forma breve: lo que interesa es comprender por qué vuelan los aviones y no tanto mostrar aviones valiosos, sean estos contemporáneos o históricos. Se trata de un cambio realmente revolucionario. La **interactividad** no es sólo una nueva metodología para enseñar lo mismo, es parte esencial del mensaje. Implica la participación personal en la construcción del conocimiento, en la forma de acceder a él.

Ahora las colecciones se llaman: “magnetismo”, “efecto Coriolis”, “péndulo de resonancia”, “efecto Venturi”, “fuerza centrífuga”, “poleas y polipasto”, “presión atmosférica”, etcétera. No se trata, pues, de mostrar el péndulo de Foucault, el original, el que el físico León Foucault colgó en el Panteón de París en 1851, sino de mostrar el principio que anima ese experimento, qué lo hace tan importante y qué nos explica. Esto posibilita que el nuevo objeto de la colección pueda reproducirse tantas veces como se quiera. No hay ya la limitación del original, de la pieza única. Basta un peso y un cable para realizarlo. Esa es la magia y la fuerza de los centros interactivos: nos permiten volver a la simplicidad del experimento original y no a la contemplación de la reliquia histórica. El visitante no es ya un mero agente receptor de información, no es un sujeto pasivo, es protagonista del proceso de aprendizaje y participa del descubrimiento en la medida que tiene que implicarse en él para que sea posible.

1.2.3.- Cambios en las políticas educativas y culturales. El desarrollo de la tecnología de la información y las nuevas formas de difusión del conocimiento.

Vivimos inmersos en una nueva era que autores como Manuel Castells han denominado “sociedad de la información y del conocimiento”. Ahora vemos claramente cómo el desarrollo tecnológico lo ha cambiado todo.

La difusión y desarrollo de ese sistema tecnológico ha cambiado la base material de nuestras vidas, por tanto la vida misma, en todos sus aspectos: en cómo producimos, cómo y en qué trabajamos, cómo y qué consumimos, cómo nos educamos, cómo nos informamos-entretendemos, cómo vendemos, cómo nos arruinamos, cómo gobernamos, cómo hacemos la guerra y la paz, cómo nacemos y cómo morimos, y quién manda, quién se enriquece, quién explota,

quién sufre y quién se margina. Las nuevas tecnologías de información no determinan lo que pasa en la sociedad, pero cambian tan profundamente las reglas del juego que debemos aprender de nuevo, colectivamente, 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)

Desde los más importantes organismos internacionales, como la propia UNESCO (La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) se ha reiterado una y otra vez la necesidad de extender la educación científica a toda la población. Por citar solo un ejemplo, veamos su Declaración de 1994 del “Project 2000+”:

3.- Declare our full commitment to the promotion of science and technology education for all in keeping with the World Declaration on Education for All, and our readiness to contribute through Project 2000+ to the concerted action set out in the Framework for Action to Meet Basic Learning Needs.

Y en ese mismo documento la declaración del Director General, Federico Mayor Zaragoza no puede ser más clara: “

In a world increasingly shaped by science and technology, scientific and technological literacy is a universal requirement if people are not to be alienated in some degree from the society in which they live, if they are not to be overwhelmed and demoralized by change. It is vital to improve scientific and technological literacy among women and girls, whose unique educational function within the family makes them such a major determinant of the attitudes of present and future generations. We need, through educational means of all kinds, formal and non-formal, to bring about a much more thorough infusion of scientific and technological culture into society”. (UNESCO, 1994)

Este y otros llamamientos públicos no hacen más que reflejar la creciente toma de conciencia de la importancia de atajar con la educación y la cultura la peligrosa desconexión de la sociedad en relación a la velocidad de los cambios que implica la revolución científico-técnica. Mucho antes lo habían hecho personalidades como el presidente de los Estados Unidos Tomas Jefferson (1801-1809), y posteriormente científicos y divulgadores como el propio Carl Sagan. La alfabetización científica es una necesidad imperiosa que, sin embargo, dista mucho de ser una realidad.

Desde entonces el mundo ha cambiado notablemente. El desarrollo científico y tecnológico se ha acelerado como nunca antes. Pero también los hábitos culturales y los instrumentos de acceso al conocimiento han cambiado totalmente. Hoy los tradicionales medios de comunicación se han visto desbordados por las nuevas tecnologías. La prensa escrita (en papel) primero, la radio después, y luego la televisión quedarían desbordadas por los nuevos medios vía internet. Medios accesibles 24 horas al día, 365 días al año. Medios con los que los roles de emisor y receptor han cambiando totalmente, medios en red con un alcance sin igual en el pasado y en los que todos pueden emitir y recibir. Internet ha supuesto, sin duda, una nueva revolución todavía en fase de eclosión que está modificando para siempre las posibilidades de acceso universal a la información y al conocimiento. Pero tampoco la escuela, o el sistema educativo en general (incluida la universidad), es ya suficiente para dotarnos de la formación necesaria para vivir: necesitamos completar y actualizar conocimientos a lo largo de toda la vida y lo hacemos por diversos canales, formales e informales, individuales y colaborativos.

La Era de la Información es un periodo histórico caracterizado por una revolución tecnológica centrada en las tecnologías digitales de información y comunicación, concomitante, pero no causante, con la emergencia de una estructura social en red, en todos los ámbitos de la

actividad humana, y con la interdependencia global de dicha actividad. Es un proceso de transformación multidimensional... (Castells, 2001)

En este contexto tan complejo y cambiante, los museos y centros interactivos de ciencia suponen un esfuerzo más en esa tarea titánica de democratización del conocimiento científico y de acceso crítico al saber. El esfuerzo por aumentar la capacidad de participación de los ciudadanos en el mundo contemporáneo, que es un mundo, querámoslo o no, marcado por la ciencia y la tecnología en el que la convergencia de las nuevas herramientas lo está cambiando todo.

1.2.4. El cambio en los modelos de comunicación y de interactividad y los museos de ciencias.

En el apartado anterior se han aludido a los museos de ciencia identificados también como centros interactivos de ciencia asignando una importancia clave su función interactiva y que, habitualmente, se han focalizado en una taxonomía de las formas de interactividad manual (*hand*), cognitiva (*minds on*) y cultural (*heart on*) a las que se han sumado otras funciones atribuidas a los centros interactivos de ciencias siguiendo a diferentes autores que la explican con acertadas metáforas y aforismos.

Una mirada más abierta desde la memoria de los 35 años a los que se refiere esta tesis permite valorar cómo los museos de ciencias se incorporan a lo que podríamos llamar una cambiante “cultura de la interactividad”, como consecuencia de la aparición de una nueva lógica en el desarrollo de la comunicación. Tampoco es ajena esta situación a la evolución de la vida cotidiana, que ha sido influenciada por: la aparición de un escenario digital, la crisis de las relaciones de la comunicación de los *mass media*, por nuevas relaciones en la sociedad respecto a las formas de consumo, y por una situación emergente sociopolítica que demanda una relación decididamente más participativa. En síntesis, podemos comprobar cambios en la relación entre los productores y los clientes, entre los políticos y los ciudadanos, entre los emisores mediáticos y los espectadores, entre los vendedores y los consumidores. Esta cultura de la interactividad se ha asumido en diferentes campos de la actividad profesional, comercial y cultural. En el periodismo ciudadano, la cultura abierta, los laboratorios ciudadanos, los *open data* u *open access*, las redes sociales que cambian el formato de emisor-mensaje-receptor, los dispositivos se abren y permiten la horizontalidad de las comunicaciones.

Es estimulante que el concepto de interactividad contenga los conocimientos de casi todas las áreas que conforman las tareas de los CIC, pues la interactividad nace como concepto a la par que el de interacción, un término originado en la física y en la química que pasa a la sociología y a la psicología social; y más tarde a la ecología, para llegar a la comunicación y a la informática. Los museos de ciencias están influenciados por este contexto académico y cultural, y han seguido esta evolución pese a que no se haya teorizado suficientemente la evolución de sus modelos específicos y sus adaptaciones a la interactividad como conjunto de una nueva cultura en evolución. Desde la sociología aparece una vía interesante de “interaccionismo simbólico” para explicar el interesante papel que juegan los individuos y grupos en su relación y formas de comunicarse o negociar los significados. Estas relevantes teorías de las ciencias sociales relacionadas con las interacciones humanas auguran un rico potencial para futuras investigaciones de campo en los museos, especialmente en lo que se refiere a su función educativa y dinamizadora del conocimiento científico.

Más concretamente, la evolución histórica del modelo de los museos de ciencias como centros de comunicación ha conseguido desarrollar unas relaciones que han potenciado la retroalimentación del esquema comunicacional comentado, dando lugar a un mayor *feedback*, permitiendo mayor flexibilidad en las interacciones entre los equipos de los museos y el conocimiento científico que promueven, los elementos expositivos y la recepción de los sentidos de los visitantes (Castellanos, 2016, pp. 28-30).

El sentido del término interactividad en los últimos 35 años ha pasado por diferentes momentos. En un principio, se pensaba sobre la posibilidad de significación y la autonomía de un visitante ante una colección de objetos. Después, viene una etapa tecnocrática que entiende la interactividad con las piezas y las máquinas, y sus posibilidades de interacción. En un tercer momento se entiende intensamente la interactividad aplicada al *marketing* para la venta de cualquier producto de consumo. Por último, además de la industria cultural, tendríamos ahora la de la interactividad entendida como industria de la participación que busca garantizar la adhesión del consumidor a un producto, una entidad o centro, un medio de comunicación o bien a un partido político (Aparici y Silva, 2011).

La relación entre las teorías de la comunicación y las de la interactividad es de auténtica fusión. Si buscamos ejemplos significativos en la avanzadilla aparece el hipertexto y la perspectiva multimedia interactiva, actividades que conllevan, entre otros componentes sociales, la diversión en los juegos interactivos que se termina implantando entre la población de prácticamente cualquier edad.

Se habla de la cultura de la interactividad tanto en el mundo tecnológico como en la sociedad de mercado, pues aparece el *marketing* interactivo para facilitar el consumo en la comercialización de los productos a través de una mayor participación del cliente. La organización y comunicación en red rebasa la tradicional cultura de masas que cambia y se adapta a las nuevas condiciones en las redes.

Esta crítica hace pensar que la interactividad puede ser considerada como una estrategia perversa de la propia racionalidad técnica más allá de la industria cultural, pues la interactividad entendida como industria de la participación busca garantizar la adhesión del consumidor (Silva, 2015, p. 120). Sin embargo, no es equivocado ni ingenuo decir actualmente que la era digital abriría a cada ciudadano debidamente incluido en ella la posibilidad de superar la condición interactiva de consumidor o de espectador y tornarse sujeto operativo reflexivo colectivo y participativo (p. 121).

Entrar en un museo de la ciencia es una experiencia para Silva que parte del siguiente principio por el que explica que un

producto, una comunicación, un equipamiento, una obra de arte, son de hecho interactivos cuando están imbuidos de una concepción que contemple complejidad, multiplicidad, no linealidad, bidireccionalidad, potencialidad, permutabilidad, imprevisibilidad etc., permitiendo al usuario-interlocutor-beneficiario la libertad de participación de intervención de creación (Silva, 2005, p. 131).

Este autor realiza una nueva apertura en la comprensión de la interactividad proponiendo los fundamentos de la misma desde tres perspectivas dimensionales como son la a) perspectiva sensorial, b) perspectiva comunicacional, c) la perspectiva tecnológica y la d) perspectiva política. Los fundamentos son:

- participación-intervención: individual o colectiva en la comunicación, en los estímulos, en las decisiones, en los mensajes.
- bidireccionalidad-hibridación entre quienes motivan y los usuarios que piensan y deciden, se produce una co-creación, y
- potencialidad-permutabilidad: no se propone un estímulo cerrado, sino un conjunto de informaciones abiertas a significarlas, asociarlas, simularlas o recrearlas.

De las aportaciones seleccionadas para la comprensión del significado de la interactividad, fundamento básico de los actuales museos de ciencias, podemos sintetizar el valor atribuido a la participación e implicación de los sujetos en la experiencia del contacto con el estímulo científico, sea objeto, experimento, idea o simulación. La implicación experiencial contiene todos los ingredientes para la

comprensión y aplicación del conocimiento científico a la vida cotidiana dentro o fuera de los museos de ciencias.

Sin embargo, esta interactividad de los ciudadanos con los museos se explica hoy desde una nueva perspectiva que desarrolla aún más el concepto y la potencialidad de las prácticas interactivas, pues da una explicación más compleja, completa y abierta al proceso de comunicación que se produce en tales centros y a la diversidad de agentes y significados que interactúan en ellos. Castellanos (2005, p. 144) lo explica desde la relación entre los museos y la sociedad tipificando a aquellos como auténticos mediadores sociales. Y hablar de mediación (Martín Barbero, 1987) significa no sólo entender el proceso de comunicación hasta la inclusión de la interactividad entre los agentes que intervienen, sino que se añaden también aquellas culturas, ideologías, experiencias, vivencias, normas y costumbres que dan sentido a la comunicación entre objetos, agentes, recursos, o medios, diversificando los elementos que intervienen en los procesos que suceden en los Centros Interactivos de Ciencia. O lo que es lo mismo, la comunicación está filtrada y condicionada en dichos centros por experiencias previas de cada sujeto, por sus filtros valóricos, sus competencias desarrolladas, sus deseos y recursos al igual que por los contextos culturales de procedencia.

Posteriormente, los planteamientos mediacionales expuestos por Jesús Martín-Barbero en los años 80 se retoman por Scolari, quien señala la importancia de pasar del análisis de los nuevos medios (los objetos) al de las hipermediaciones (los procesos). En esta línea, define las hipermediaciones como procesos de intercambio, producción y consumo simbólico que se desarrollan en un entorno caracterizado por una mayor cantidad de sujetos, medios y lenguajes interconectados tecnológicamente de manera reticular entre sí (Franco Romo, 2011).

Situar el debate en esta teorización y explicación de la comunicación interactiva producida en los museos significa atender, investigar y enfatizar la diversidad de sentidos que lleva cada visitante en su mochila cuando accede al CIC. Las teorías de las mediaciones y de las hipermediaciones abren la posibilidad de investigar no sólo cómo se producen los conocimientos y aprendizajes no formales e informales entre sujetos que transportan diferentes saberes y los relacionan a través de mediaciones culturales, políticas, personales y sociales de necesaria investigación.

2.

CAMBIOS EN LAS MEDIACIONES ENTRE CIENCIA Y CIUDADANÍA.

En este capítulo se pretende abordar los cambios en los procesos de mediación entre la ciencia y los ciudadanos, y cómo los museos y Centros Interactivos de Ciencias se pueden ver interpelados por las transformaciones que afectan a la difusión de la cultura científica. Los resultados del análisis posterior de la evolución de los centros de ciencias en nuestro país y el estudio en profundidad del caso Parque de las Ciencias permitirá contrastar, debatir y valorar cómo estos espacios, caracterizados por su versatilidad y capacidad de adaptación, dan respuesta a las necesidades de alfabetización científica y representan oportunidades respecto a las condiciones en cambio permanente.

La manera de comprender los diferentes procesos de la realidad físico-natural está cambiando en lo que se refiere al conocimiento que se transmite, quiénes lo producen, cuáles son sus condiciones, para qué se produce, quiénes son sus beneficiarios y afectados, cómo se gestiona o comunica, cuál es el valor para los ciudadanos, por qué canales circula y cuáles son las instituciones mediadoras. Es importante reconocer los cambios en las formas de experimentar y utilizar el conocimiento científico y cómo afectan a los propios científicos pero también a políticos, educadores y entidades mediadoras, en diversos contextos de la ciudadanía. El papel que juegan todos ellos afecta al desarrollo y la posible transformación en la adquisición de la cultura científica. Conocer cómo suceden las cosas en este ámbito es de especial interés para los centros de ciencias.

2.1.- LAS COMPLEJAS RELACIONES ENTRE LOS CONOCIMIENTOS EXPERTO, LEGO Y AMATEUR EN LOS MUSEOS DE CIENCIA.

Existen distintas maneras de aproximarse al conocimiento y la cultura científica. El campo de la ciencia y el de la comunicación social es muchas veces un campo de intereses enfrentados en el que se producen controversias y tensiones entre la forma en que lo hacen los científicos y la de los ciudadanos.

Hasta hace poco, la ciencia ha gozado de una autonomía con respecto a la sociedad que ha sido interpretada como garante de su objetividad y validez. El saber era comprendido como una parcela aislada de la realidad social y los científicos eran los intérpretes legítimamente autorizados de esa esfera. Esta autonomía ha sido cuestionada desde diferentes perspectivas, especialmente a partir de algunos riesgos manifiestos que la innovación científica y tecnológica han supuesto para la población (centrales

nucleares, crisis energética, cambio climático, seguridad alimentaria y de salud pública, contaminación ambiental, etc.) y la insuficiencia de la participación única de los expertos en su gestión (Chernóbil, Fukuyama...). Esta autonomía ha sido también cuestionada al hacerse patente la existencia de otros intereses no meramente cognoscitivos (económicos, sociales o políticos) que se dan en el marco de las prácticas científicas tradicionales.

Ante la incapacidad de la comunidad científica para garantizar la seguridad de las aplicaciones de la ciencia y la tecnología surge, por un lado, un clamor ciudadano que pide la aplicación del principio de prudencia (Gil y Vilches, 2004, pp. 8-9); a lo que se suma, por otro, la rigidez y opacidad de las estructuras tradicionales de producción y circulación del conocimiento, lo que ha provocado demandas de transparencia e intervenciones de grupos de ciudadanos que aprovechan las posibilidades ofrecidas por la existencia de las nuevas tecnologías (fundamentalmente Internet) y que están caracterizados por la cooperación, la creatividad, la igualdad y las formas responsables de mezclar conocimiento y práctica (Lafuente y Alonso, 2011, p. 15). Este nuevo escenario de riesgos y oportunidades ha propiciado lo que se ha llamado una “crisis de los expertos” marcada por una demanda social (sobre todo por parte de las comunidades de afectados, como las asociaciones de enfermos) de mayor participación ciudadana en la gobernanza de la ciencia y la tecnología. Numerosas voces y trabajos aconsejan repensar las relaciones entre ciencia y ciudadanía de un modo que trascienda la mera divulgación (Lafuente, 2008, pp. 18-19). Langdon Winner señala que, como dicen Lafuente y Alonso (2011), “En la actualidad es posible incluir en el ámbito científico a un grupo mayor de gentes, un conjunto más amplio de métodos y redes de investigación que las del pasado” (p. 17). Es necesario, concretamente, pensar nuevos modos de alfabetización científica que capaciten a la ciudadanía para la participación activa en los procesos de toma de decisiones. Subyace la convicción de que el saber pertenece a todos, junto al resto de los bienes que integran el patrimonio común natural y cultural, recursos materiales e inmateriales que hay que defender y sostener frente a sus abusos o destrucción; y que reclama, al ser de todos y de nadie, una administración democrática participativa, horizontal y en red (Lafuente, 2008).

La alfabetización científica promovida por los diferentes centros e instituciones en la educación formal o informal tiene como objetivo, a través de las experiencias y actividades desarrolladas, fomentar una cultura científica que permita comprender el mundo en el que vivimos y, sobre todo, “participar” con mayúsculas. Lafuente nos recuerda, además, que reconocer esto es reivindicar la naturaleza política de la ciencia, y que colocar los bienes comunes en la mesa de debate colectivo para hacer una buena gestión de los mismos es necesario frente a la naturalización de la política, la idea de que las decisiones que tomamos como sociedad no podrían ser de otro modo, casi como si respondiesen a dictados de la naturaleza. Sabemos que la base profunda de toda democracia es la participación real en la gestión de lo público y no el mero ejercicio del voto. Comprender, participar, influir, esa es la secuencia que buscan quienes impulsan la idea de la democratización de la ciencia.

Cabe preguntarse sobre la viabilidad de esta forma de alfabetización científica y ciencia ciudadana. Quizás el argumento más significativo de quienes lo niegan sea el que lo considera una tarea inalcanzable, como opina Fensham, dada la alta complejidad de los conocimientos técnicos necesarios para comprender y participar significativamente en los procesos de aplicar la cultura científica a la vida cotidiana (citado por Gil y Vilches, 2004, p. 3). Al fin y al cabo, ¿cómo podrían los legos participar en debates para cuya comprensión técnica se requieren muchos años de estudio y esfuerzo? Una respuesta en defensa de la alfabetización científica podría encontrarse en Gil y Vilches (2004), quienes argumentan que no sólo una alta especialización no es necesaria sino que, además, tampoco es suficiente, dado que a menudo los científicos no son capaces de prever y gestionar los riesgos que plantea su actividad. Estos autores defienden que lo necesario para una buena gestión de la ciencia y la tecnología es un enfoque más amplio, con planteamientos globales y consideraciones éticas, y unos

conocimientos mínimos para entender las opciones en juego, algo a lo que sí pueden acceder los ciudadanos. Pero, ¿acaso no sería ese argumento extensible a cualquier otro aspecto de la democracia? Como ejemplo paradigmático ofrecen el caso de la lucha contra los fertilizantes químicos y pesticidas llevada a cabo por grupos de ciudadanos y ciudadanas que hicieron suyos los argumentos de Rachel Carson, previamente rechazados por la comunidad científica y reconocidos a raíz de las protestas. Pero además, apuntan que la idea de que los ciudadanos no pueden comprender la ciencia es un prejuicio promovido por una élite que se resiste a perder privilegios (Gil y Vilches, 2004, p. 10; Lafuente y Alonso, 2011, pp. 11-12). Todavía más: es necesario que en la gobernanza de la ciencia tengan también voz y voto otros agentes y comunidades afectadas por las formas de aplicar los conocimientos científicos. Hoy sabemos que en la ciencia se dan cita 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.

Como señalan Lafuente y Alonso (2011, p. 22), cada vez más las instituciones científicas están penetradas por intereses privados y se produce la mercantilización del saber o la valoración de los conocimientos según su cotización en bolsa. Esto es algo especialmente visible en sectores como el bio-sanitario, la alimentación o la energía, pero también en campos como la privacidad de los datos personales (bigdata, internet, etc.) o las patentes de genes por ejemplo. Por eso es necesaria una implicación ciudadana cuya cultura científica permita defender los recursos naturales y culturales, lo que salvaguardaría, además, el origen ilustrado de la ciencia en defensa de lo público y en pugna contra la superstición, actualmente en peligro.

No obstante, es importante aclarar que la inclusión de la ciudadanía en la gobernanza de la ciencia supone poner en relación conocimientos y experiencias que confrontan diferentes maneras de explicar el mundo en el que vivimos. “No es que podamos prescindir de los expertos, sino que necesitamos incluir a otros ciudadanos en los procesos de decisión” (Lafuente, Alonso y Rodríguez, 2013). No se trata de una pérdida de los privilegios epistémicos de los expertos, todo lo contrario, se trata de una ampliación de las responsabilidades también a aquellos que son usuarios, consumidores, afectados y beneficiarios de los productos de la ciencia y la tecnología y de las condiciones ambientales donde se aplican. Responsabilizar únicamente a la ciencia del deterioro de la naturaleza y de los problemas que afectan a la humanidad es una simplificación maniquea (Gil y Vilches, 2004). En la práctica, la delegación total y acrítica en los expertos supone de facto la no asunción de responsabilidades por la mayoría y una seria frustración democrática de consecuencias imprevisibles.

Por esta razón, el diseño de estrategias educativas y de comunicación social de todos los centros que promuevan la alfabetización científica, como mediadores de una educación formal o no formal, no sólo es un derecho sino un deber cívico y una necesidad de máxima actualidad. Conviene no olvidar el valor de la ciencia: su contribución a la formación de un espíritu crítico, al cuestionamiento de dogmas, al desafío de autoritarismos y privilegios y al planteamiento de respuestas para los problemas que nos afectan (Gil y Vilches, 2004, pp. 5 y 11).

2.2.- CENTROS DE CIENCIA Y CENTROS ESCOLARES: BRECHAS Y PUENTES ENTRE LA EDUCACIÓN FORMAL Y NO FORMAL.

El éxito de las diferentes entidades que son mediadoras de la cultura científica (centros educativos, medios de comunicación, centros de ciencia, museos) dependerá, en gran medida, de que sepamos aprender de nuestros errores y tengamos en cuenta los valores que contienen las formas previas de conocer y validar la información científica que tienen los ciudadanos. En este sentido, por un lado, es importante reconocer que uno de los principales errores de la educación formal en el instituto y

la universidad ha sido enfocar la enseñanza de la ciencia a la formación de futuros científicos (Gil y Vilches, 2004, pp. 12-14). Por otro lado, el estudio de lo que se ha llamado “epistemología popular” o “epistemología cívica” puede ofrecernos claves muy útiles para la propuesta de alternativas educativas y la mejora de la comunicación social de la ciencia (López Cerezo, 2008, p. 170).

La *civic epistemology* da cuenta del conjunto de normas, procesos e instituciones involucradas en la producción, validación y aplicación del conocimiento científico a la política, pues si hablamos de células madre, semillas transgénicas, anorexia, recursos hídricos, cambio climático, incendios forestales, polinización con abejas o cáncer de mama, además de escuchar a los científicos del área, la práctica cotidiana demuestra que hay otros actores que deben ser escuchados no sólo por los valores del rigor, la eficacia y la pluralidad, sino porque son diferentes las capacidades que hay que defender (Lafuente, 2007).

Hay quienes piensan que el sistema educativo tradicional ha fracasado en parte al orientar en exclusiva la alfabetización científica a la formación de futuros científicos (Gil y Vilches, 2004, pp. 12-14). Es como si la educación musical estuviera sólo orientada a formar músicos profesionales, o la literaria a formar escritores y poetas. La educación general, ya sea científica, musical o literaria, debe estar orientada a formar ciudadanos, personas completas capaces de participar y disfrutar de todos los bienes culturales que conviven en la sociedad. La crítica a una escuela excesivamente centrada en transmitir conceptos no es algo reciente y se encuadra en una revisión más amplia del propio proceso de aprendizaje, como se argumenta en *Creecer y pensar* (Delval, 1991).

Con la necesidad de incluir a la ciudadanía en los procesos de toma de decisión, el reto consiste en proporcionar una educación general para los futuros ciudadanos y el sistema educativo no está respondiendo de manera suficiente a este reto. Pero es que, además, en el empeño de profesionalización y especialización, se han promovido una serie de malinterpretaciones y deformaciones de lo que es la actividad científica que paradójicamente inhibe el surgimiento de vocaciones científicas y contribuye al desarrollo de movimientos anticencia (por ejemplo, la fuerza del creacionismo en EEUU, el negacionismo del Cambio Climático o los grupos antivacunas). Hacer ciencia es más que seguir un conjunto rígido de etapas y prestar únicamente atención a los conceptos, principios y leyes de las distintas disciplinas; tampoco los descubrimientos científicos son fruto de genios encerrados en sus torres de marfil. Como sabemos bien, el “científico moderno es un equipo”, y la ciencia un bien social.

Es necesario plantear una visión más creativa, abierta y socialmente contextualizada de la ciencia. No una versión reducida, asequible para los legos, sino una versión reorientada también para los futuros científicos. Una ciencia que hoy forma parte de la cultura contemporánea general. Para evitar reiteraciones, véase en el capítulo 6.2.4 la cuestión de la “Tercera Cultura” (Brockman, 1996), “las dos culturas” (Snow, 1959) y toda la discusión sobre el papel de la ciencia y la tecnología en la cultura contemporánea. Por todo ello, debemos distinguir entre la educación en cultura científica de carácter general y la formación especializada de los científicos, como no es lo mismo la formación del deportista de élite y la cultura sobre el ejercicio físico que debería tener cualquier ciudadano.

Tanto para el aprendizaje de unos y otros, lo que muestra la investigación en didáctica de la ciencia es que parece ser que lo mejor para un aprendizaje significativo del conocimiento científico es experimentarlo mediante actividades cercanas a las realizadas por los científicos, guiadas por los mediadores más adecuados en cada caso. Esto implicaría: la discusión del interés y relevancia de los problemas planteados; el estudio cualitativo de los mismos; la invención de conceptos y emisión de hipótesis; la elaboración de estrategias de resolución; el análisis y la comunicación de los resultados; y la recapitulación y consideración de posibles perspectivas. El objetivo sería mostrar la ciencia mediante una inmersión de los educandos en la cultura científica, como propone Bybee (citado por Gil y Vilches, 2004, p. 14). En las entrevistas a los responsables y creadores de los museos y centros interactivos

(véase capítulo 5.4) se refleja el error de base de la enseñanza tradicional de las ciencias en la escuela: la imposibilidad y el absurdo de tratar de enseñar las ciencias experimentales sin hacer experimentos.

Para cumplir este objetivo, Patricia Castellanos (2008, p. 160) considera, respecto a los estudios de visitantes de los museos de ciencia, que el museo no puede dar la espalda al cambio que también se produce en sus visitantes, pues no sólo es el museo el que cambia sino que el visitante evoluciona a la par o, en algunos casos, mucho más rápido que él. Por ello, otro requisito imprescindible es conocer a los sujetos asistentes, para lo cual una de las tareas necesarias es preguntarnos cómo filtran y validan la información científica recibida a través de los distintos canales por los que circula (educación formal, no formal, informal, medios de comunicación...). López Cerezo (2008) nos ofrece una respuesta posible a través de lo que se ha llamado “epistemología popular”. Este autor asume que los usuarios del conocimiento son agentes actitudinalmente activos en la apropiación del conocimiento y nos ofrece un listado provisional de siete criterios no excluyentes y sujetos a la variación en diferentes contextos que pretende dar cuenta de los modos en los que los ciudadanos aceptan y/o validan sus creencias en torno a la ciencia. De forma natural y sencilla, lo manifiestan a través de expresiones como: “Si no lo veo, no lo creo”, “¿Quién lo dice?”, “¿Están todos de acuerdo?”, “¿Ha sido comprobado?”, “¿Es consistente con lo que yo creo y hago?”, “¿Es coherente con el modo en que pienso que deben ser las cosas?”, “¿Sus consecuencias son moralmente aceptables?”. Teniendo en cuenta la variación contextual (incluso en un mismo individuo) de la adopción de criterios como estos, podrían explicarse fenómenos como el que alguien consulte habitualmente el horóscopo y posea a la vez conocimiento científico incompatible con aquél, como reflejó magistralmente Carl Sagan en su libro (1997). (Véase la Paradoja de Carl Sagan en el capítulo 4, apartado 4.6)

Martín-Barbero (2012), por su parte, señala que los individuos, desde un punto de vista cognoscitivo, sufren hoy de una constante transformación identitaria, una creciente fragmentación de sí mismos debida a la multiplicidad de su mapa de referencias y de pertenencias (gustos, oficios, espacios, estilos de vida...). Se trata de un sujeto más frágil y al que, sin embargo, se le exige más que a ningún otro que se asuma a sí mismo, en un marco epistemológico, ético, laboral y político en el que las certezas escasean. En este contexto, la nueva forma de saber pasaría por el filtro de la sensibilidad y lo corporal, ámbitos que los jóvenes hacen suyos para su expresión (tatuajes, formas de vestir, trastornos de la alimentación...). Sin embargo, aunque se trata de un sujeto con un mayor acceso a la educación y la información, está excluido de los procesos de toma de decisiones sobre las políticas medioambientales o en su participación en comunidades de afectados por las formas de intervención sobre el medio.

Por lo que respecta al conocimiento, la tesis de Martín-Barbero es que se está produciendo una transformación caracterizada por tres movimientos: en primer lugar, un movimiento de descentramiento que desacraliza los dos ámbitos que hasta ahora han contenido y legitimado al saber: los libros y la escuela; el segundo afecta también a la localización del saber y al tiempo que le es propio: ahora puede aprenderse en cualquier lugar y a lo largo de toda la vida; y en tercer lugar, otro movimiento estaría difuminando las fronteras del saber científico y el saber popular, como hemos visto en el punto anterior. En el caso que nos interesa, estos cambios inciden en la manera en que el visitante interactúa en los museos y Centros Interactivos de Ciencia, en sus motivaciones, en su forma de socializar, en su percepción de la arquitectura y diseño del museo o en los aprendizajes potenciales de las visitas.

En el marco de estas transformaciones, donde el sistema educativo tradicional se ha mostrado incapaz de hacer frente a los nuevos retos, hay quienes defienden que los museos de ciencia actuales están, por el contrario, mostrándose como espacios eficaces y creíbles para el surgimiento y la transmisión de opiniones científicas, así como encierran la promesa de cobrar cada vez una mayor importancia en este sentido (Wagensberg, 2008; Lafuente, 2008). Para Lafuente, el éxito de estos espacios radicaría, en gran medida, en haber sabido integrarse en el sistema educativo cubriendo las lagunas que el sistema escolar presenta. Wagensberg defiende que estos espacios pueden ser concebidos como

herramientas de cambio social y sueña con una red europea de museos de ciencia que sean punto de encuentro para todos los ciudadanos (los que crean el conocimiento científico, los que lo aplican, los que lo administran y los que se benefician y son perjudicados por su empleo). Esta es la idea que defiende también en un trabajo reciente (Páramo, 2016a), donde defiende que el museo es un pilar social del sistema de I+D+i en una sociedad democrática. El diálogo entre los distintos sectores de la sociedad es necesario y el museo puede ser el espacio adecuado para que se produzca.

En línea con los postulados de Wagensberg podemos decir que para ser agentes de cambio los museos deberían cumplir una serie de requisitos mínimos. Estos podrían ser, entre otros: crear en el visitante estímulos a favor del conocimiento científico y el método científico, así como promover la opinión científica del ciudadano; conocer a la audiencia (lo que en ella hay de universal y de particular); hacer del fenómeno real el principal elemento museológico y museográfico y de los demás elementos algo complementario; estimular mediante los distintos elementos la interactividad de los participantes, concebida como un diálogo con la naturaleza, con uno mismo y con el resto de participantes; estimular a la audiencia a seguir al científico mediante las mismas razones que mueven a éste (la ciencia es suficientemente divertida)... Desde este enfoque, la idea principal es que el museo dejaría de ser visitado y se convertiría en un espacio para ser utilizado. A Lafuente (2008), por otro lado, le preocupa la relación que el museo tiene con el mercado, que lo convierte, según él, en un escaparate de los objetos más taquilleros. Desde su punto de vista, el museo tendría que experimentar una transformación para que se convierta en un lugar en el que el conocimiento y otros bienes integrantes del procomún estén a salvo de los intereses del mercado, algo así como la casa de los bienes comunes, como propugnaba ya Bacon (2006). Según Lafuente, esto exigiría una ampliación de la noción actual de patrimonio. ¿A quién sino a todo el mundo deben pertenecer el proceso fotosintético, Internet, el aire, la luz del Sol o el genoma humano? Tanto los centros interactivos como museos de historia de la ciencia pueden cumplir un papel clave en la defensa de los nuevos (y no tan nuevos) patrimonios.

2.3.- EL MUSEO COMO MEDIO DE COMUNICACIÓN Y SU TRANSFORMACIÓN.

El museo es, en sí mismo, un nuevo medio de comunicación social (Hernández, 2003). La comunicación es, pues, un factor fundamental en el desarrollo y la actividad del museo debido a la necesidad de interactuar con el público. Por ello, el tipo de comunicación que lleva a cabo el museo ha sido y es objeto de estudio desde la museología, cuyo interés por el tema ha evolucionado al mismo tiempo la institución en su relación con la sociedad (Castellanos, 2008, p. 23).

Como ya hemos señalado en el capítulo 1, apartado 1.2.3, estamos presenciando cómo las tecnologías y las nuevas formas de organización social que éstas permiten están desarrollando nuevos modos de producción y difusión del conocimiento. Hemos hablado también de cómo desde la sociedad se demandan procesos horizontales y en red (Lafuente, 2008) para la gestión del conocimiento y la tecnología que respondan a la nueva concepción del conocimiento como bien patrimonial común que afecta a toda la ciudadanía. Pero las nuevas formas conviven con los modos tradicionales de difundir el conocimiento y conviene analizar a unas y a otras.

Montañés (2011) aborda el tema reduciendo a dos los modelos de comprensión y comunicación pública de la ciencia. Estos dos modelos son el modelo del déficit y el modelo contextual. Aparentemente contrapuestos, el autor se propone habilitar su complementariedad y presenta una síntesis propia.

El primero de ellos, más tradicional, es el que predomina en los medios de comunicación de masas. En este, el conocimiento científico es descrito como definitivo y su comunicación se propone unidireccional desde la comunidad científica a los ciudadanos, pasando por la prensa. Pone el énfasis en la transmisión de contenidos formales y no tanto en los métodos y procesos de la ciencia. Supone

que la ciudadanía confía en el valor de la ciencia y que los ciudadanos tienen una carencia de conocimientos científicos que urge corregir en pos, fundamentalmente, de que la ciencia siga contando con la financiación y apoyo público que necesita para sobrevivir. Concibe, por tanto, al público, como un ente pasivo, por lo que la función comunicativa deja de lado aspectos éticos o políticos. La labor de los medios de comunicación consiste en traducir a un lenguaje más sencillo los lenguajes de la ciencia. Los críticos de este modelo, como Dorman y Hilgartner (citados por Montañés, 2011, pp. 196-198), consideran: que la prensa cumple así, principalmente, el rol de protectora de los intereses del establecimiento científico, privilegiando epistémicamente a los científicos a la hora de la toma de las decisiones políticas; que las premisas bajo las que se acepta este modelo no han sido demostradas; que se trata de una explicación simplificada e interesada del conocimiento científico; que las fronteras entre el conocimiento científico y el lego son más difusas de lo que se piensa.

Desde el modelo contextual se considera que el contacto del público con la ciencia no es meramente cognitivo y se enfatizan los modos mediante los cuales los ciudadanos entran en contacto con la ciencia socialmente. La comprensión del conocimiento estaría relacionada con la interpretación de relaciones sociales, con opiniones sobre la veracidad de las fuentes y con la negociación de identidades sociales. No se limita a la divulgación de los contenidos ni a los métodos de la ciencia sino que amplía la mirada al funcionamiento y control de las instituciones. Los conocimientos no son considerados definitivos y se presta atención a las incertidumbres, a sus condicionantes contextuales. La difusión del conocimiento no se comprende como una transmisión unidireccional, sino como un diálogo que puede ser bidireccional o multidireccional entre los distintos agentes. Se concibe al ciudadano como un agente activo en la toma de decisiones y por eso se pone el énfasis en los aspectos éticos y políticos. Los meros conocimientos técnicos no son suficientes para capacitar al ciudadano para la gobernanza de la ciencia y la tecnología; como señala Dickson (citado por Montañés, 2011, p. 207), también ha de ser informado sobre los posibles aspectos negativos de los logros de la ciencia. No supone que los ciudadanos confíen en la ciencia y parte esencial del proceso comunicativo consiste en ganarse esa confianza. En síntesis, como recogen Sturgis y Allum (citado por Montañés, 2011, p. 200) este modelo está marcado por el interés en el contexto cultural e institucional de la empresa científica: en sus relaciones institucionales, políticas y económicas y en la manera en la que están conectadas las aplicaciones de la ciencia y la tecnología a las prácticas cotidianas de los contextos particulares.

Se plantea la necesidad de superar ambos modelos comprendiéndolos como complementarios: habría que rescatar del modelo del déficit una buena comprensión de los conocimientos científicos a través de la adquisición de lo que llama “cultura científica” y del modelo contextual la integración de los elementos institucionales y la propia perspectiva del ciudadano, fundamentando la noción de confianza sobre la transmisión de la cultura científica.

A nivel internacional, adquiere mayor relevancia la propuesta de Huyssen (citado por Castellanos, 2008, p. 34), que parte de la crítica al modelo de museo como lugar de espectáculo y de simulación y nos lleva hasta el modelo de museo de la sociedad cultural (*Kulturgesellschaft*) que “defiende los museos como agentes de socialización y mediación cuyo rol debe seguir ajustándose a las exigencias de una sociedad sujeta a los cambios, a la temporalidad y a la vida acelerada y desbordada de información” (p. 37).

Orihuela (citado por Scolari, 2008, pp. 76-77) nos ofrece un diagnóstico diferente respecto a los cambios que se están produciendo en el ámbito de la comunicación del conocimiento. Según él, se está transitando desde los medios masivos tradicionales hacia nuevos paradigmas mediáticos. Este cambio puede resumirse en diez tendencias que, según Scolari, constituyen una buena síntesis para explicar los cambios que está sufriendo el ecosistema de la comunicación y que afectaría a los Centros Interactivos Ciencia. Algunas de estas tendencias son: el giro desde la pasividad del telespectador al usuario activo, navegante de una red hipertextual y consumidor, productor, manipulador, difusor

y reproductor de diferentes contenidos; la confluencia de distintos formatos y lenguajes hasta ahora separados en un mismo soporte; la creciente complejidad de gestión de la información, que amenaza con contaminar al usuario y contra la que se ofrecen herramientas como los motores de búsqueda; la descentralización de la comunicación; la aparición de nuevas formas colectivas de generación de saberes, favorecida por la tecnología e impulsada por la creatividad y la inteligencia de los usuarios... En definitiva, según Scolari, las nuevas formas de comunicación transforman las ya tradicionales debido a la digitalización, la hipertextualidad, la multimedialidad y la interactividad.

Para dar un paso más en el papel atribuido a los museos como mediadores, Martín-Barbero (2005), pone el énfasis no tanto en los medios como en las mediaciones. Para él, la mediación tecnológica de la comunicación se ha convertido en estructural, lo que quiere decir que las tecnologías no son meramente instrumentos sino nuevos modos de percepción y lenguaje, nuevas sensibilidades que tienen los actores intervinientes o visitantes. La tecnología está produciendo una deslocalización de los saberes que difumina las fronteras entre razón e imaginación, naturaleza y arteificio, ciencia y arte, saber profano y saber experto, lo que como hemos visto anteriormente afecta a los museos. Además, la tecnología está produciendo un nuevo modo de relaciones culturales y formas de producción y distribución de los bienes y servicios, convirtiendo al conocimiento en una fuerza productiva directa. En este contexto se desarrolla un entorno de aprendizaje difuso y descentrado (con respecto al sistema educativo y los libros), en el que se entremezclan saberes múltiples y diversos modos de aprender. La circulación del saber por fuera de los canales tradicionales plantea un enorme reto al sistema educativo, que a menudo se muestra obsoleto con respecto a la información que circula fuera de él, y condiciona, a su vez, el papel que juegan los museos.

Los agentes implicados en los museos y los centros interactivos tienen que ser conscientes de estas nuevas formas de producción y difusión. Desde su origen, ellos han sido mediadores de la cultura científica entre los productores del conocimiento y los receptores. Transformadas las relaciones de producción, su supervivencia depende del modo en que se adapten a esta nueva coyuntura y aprovechen o no las herramientas disponibles y generen estrategias de comunicación que trasciendan la mera divulgación y faciliten y promuevan la participación que la sociedad demanda. Son muchas las mediaciones que intervienen en la recepción de la cultura científica y de la posición que adquieran en este nuevo ecosistema depende la importancia que tendrá la mediación museística en el futuro.

2.4.- CONDICIONES TECNOLÓGICAS Y APARICIÓN DE NUEVAS FORMAS DE APRENDIZAJE.

Las tecnologías digitales parecen estar incidiendo de forma “silenciosa” pero significativa en la manera en la que aprendemos. Esta es una de las razones por las que hoy se está prestando una creciente importancia a los procesos de educación no formal (en ocasiones denominada “extraescolar”) e informal (Cobo y Moravec, 2011, p. 117).

Bajo el protoparadigma del aprendizaje invisible podemos aproximarnos al aprendizaje considerándolo como un *continuum* que se desarrolla a lo largo y ancho de la vida y que puede ocurrir en cualquier lugar y tiempo. Esto es en gran medida (aunque no exclusivamente) una consecuencia de las transformaciones tecnológicas que estamos experimentando en los últimos años, fundamentalmente con Internet y los nuevos medios digitales. El aprendizaje que se realiza por estos y otros medios puede ser formal, no formal e informal, dependiendo del contexto en el que se produzca. Lo importante es darse cuenta de que esta ubicuidad del aprendizaje significa que los contextos son múltiples y posiblemente ilimitados. En este marco, surge una pregunta inevitable: ¿qué se aprende en los diferentes contextos? Pero la respuesta tiene más bien que ver con el “cómo”. Los museos tienen la ventaja de ser un espacio “real”, tridimensional, situado y corpóreo cuyas condiciones suponen una ventaja al tiempo que un riesgo para su mediación en la cultura científica.

A la luz de esta nueva mirada suele hablarse de conocimientos explícitos e implícitos (tácitos, ocultos) de habilidades “duras” y “blandas” (reconocidas o no), de ecologías del aprendizaje que consideren el entorno digital. Los conocimientos explícitos y las habilidades duras se corresponderían con aquellas que tradicionalmente han sido perseguidas por los sistemas de educación formal y, por tanto, gozan de visibilidad y reconocimiento (normalmente acreditativo, con títulos y certificados). Los conocimientos tácitos y las habilidades blandas, sin embargo, son mucho más difíciles de definir y de localizar. No obstante, no se puede mirar hacia otro lado cuando comprobamos las nuevas formas de aprender y experimentar con los saberes científicos. Todas las instituciones que median este conocimiento y las culturas en interacción sobre las que se asientan han de ir experimentando las formas en que se produce el conocimiento y las comprensiones que están interviniendo en los visitantes de los museos, así como las formas de comunicación utilizadas en los medios. En el glosario final de Cobo y Moravec (2011, p. 193) hallamos una tentativa de definición del término “conocimiento tácito”:

...conocimiento de naturaleza intuitiva y subjetiva, lo que dificulta su procesamiento o transmisión en forma lógica; consiste en conocimientos prácticos subjetivos (personales). Es circunstancial, personal y se remite a imágenes de la realidad, al *know how*, oficios y habilidades concretas. Es individual y de contexto específico. Es difícil de formalizar y de comunicar, así como de explicar y medir. Sin embargo, todo conocimiento es tácito o está enraizado en lo experiencial. Este conocimiento tácito o experiencial, a su vez se subdivide en el componente técnico [habilidades informales] y el cognoscitivo [esquemas mentales] (Nonaka y Takeuchi, 1998 y 1999).”

Esta explicación del conocimiento y los aprendizajes se enlaza con una excelente tradición pedagógica (Dewey, Vigotsky, Freire, Stenhouse, Freinet) y científica (Jorge Wagensberg, Antonio Lafuente, De las Heras) y con las aspiraciones legítimas de los efectos de la experimentación defendida en los museos y Centros Interactivos de Ciencia (Danilov, Oppenheimer, ICOM). Cobo (2011, pp. 108-109) considera a Dewey como un precursor de estas ideas, cuando defendía que las experiencias de aprendizaje se constituyen a través de los principios de continuidad e interactividad, es decir, que el aprendizaje está relacionado con nuestras experiencias previas y que las relaciones con el entorno inciden significativamente en ellas. De lo que se trata es de buscar modelos explicativos que den cuenta de una manera más flexible y completa de la experiencia de aprendizaje, al tiempo que sean capaces de invitar al diseño de estrategias educativas que incorporen y visibilicen los conocimientos y habilidades tradicionalmente ignorados por la educación formal. Algunos ejemplos de esto serían los aprendizajes ubicuos, serendípicos y rizomáticos.

Desde los primeros, ya lo hemos mencionado, se enfatiza que el aprendizaje se produce en cualquier momento y en cualquier lugar (en la casa, durante el juego, en un museo...). Toda experiencia cotidiana puede contener algo valioso para el individuo o la comunidad y las nuevas tecnologías nos permiten difundirlo en cualquier momento. Los aprendizajes serendípicos hacen referencia a aquellos que se producen de manera accidental, habitualmente durante el proceso por el que se buscaba otro objetivo. Enfatizan, así, la posibilidad del descubrimiento y de la creatividad. Algunas propuestas que recogen este tipo de aprendizajes se caracterizan por potenciar la búsqueda de diferentes puntos de vista en lugar de la mera respuesta técnica específica, la construcción del conocimiento de abajo a arriba (bottom-up), aprender a construir reconociendo el trabajo de los otros, como señalan Arina y Canali de Rossi (citados por Cobo, 2011, p. 129). Los aprendizajes rizomáticos incorporan la negociación al proceso (Reig, 2012, p. 214).

Lógicamente, los centros interactivos participan de este tipo de aprendizajes y pueden aportar aquellas perspectivas que dan lugar a comprender los procesos de adquisición/construcción de conocimientos tácitos así como la importancia actual de las habilidades blandas, imprescindibles para la participación en la comprensión colectiva de los fenómenos físicos, naturales y culturales que nos

afectan directamente a la ciudadanía. Sabemos que, aunque no todos los visitantes del museo vayan allí explícitamente para aprender algo (y entre sus objetivos puedan estar, por ejemplo, pasear, disfrutar o jugar), siempre se producen procesos de aprendizaje. Los visitantes se enfrentan a experiencias tecnocientíficas con las que confrontan su experiencia anterior, que dan pie a nuevos procesos de aprendizaje y construcción de conocimientos y habilidades. Todo ello debería ser objeto de investigación museística, y asimismo los procesos de mediación, teniendo en cuenta las nuevas perspectivas de la ecología de los aprendizajes, conocimientos y saberes.

2.5.- CIENCIA CIUDADANA, CONOCIMIENTO Y EDUCACIÓN EXPANDIDA: NUEVOS REFERENTES PARA LA MEDIACIÓN DE LA CULTURA CIENTÍFICA.

Algunas corrientes teóricas intentan reivindicar la utilidad educativa y la imprescindible contribución de los museos a la democratización del conocimiento de toda la ciudadanía (Castellanos, 2008, p. 21), lo que supone unas nuevas relaciones entre sociedad, ciencia y museos. Desde aquéllas se considera fundamental promover mecanismos de participación ciudadana e identificar a nuevos agentes sociales para buscar espacios de colaboración en la producción de conocimiento científico, ya que éste afecta a las principales cuestiones de la vida en común y los riesgos de su desconocimiento suponen verdaderas amenazas para los bienes comunes. Por otra parte, lo que se ha llamado “ciencia expandida” explora algunas formas y recursos del conocimiento que surgen desde grupos de ciudadanos que se agrupan para abordar cuestiones importantes desde las perspectivas científicas no convencionales y educativas.

El papel de los centros interactivos en la recepción de dichos grupos y en la dinamización o acogida de tales iniciativas puede resultar esperanzador. En el capítulo 6, apartado 6.2.17, puede verse un ejemplo concreto de ciencia ciudadana con mediación de los museos: “Los museos de ciencia como escenarios de ciencia ciudadana y participación pública en la investigación (RRI)”

Por otra parte, el reconocimiento de los procesos de educación expandida abre para los museos nuevos espacios objeto de experimentación y comprensión. Según Freire (2012), la “educación expandida” hace referencia a “aquellas prácticas que, a pesar de su diversa procedencia y naturaleza, tienen en común la aspiración de desarrollar, extender y difundir nuevas formas de producción, comunicación y adquisición del conocimiento, en y desde el ámbito de la educación” (p. 71). El término, de nuevo, nos sitúa en la coyuntura en la que la educación y el aprendizaje han rebasado la localización de los canales formales tradicionales (escuela, universidad...) y se sitúan ahora en los diferentes espacios que conforman una cotidianidad atravesada por la influencia de Internet y los nuevos medios digitales, pero también de nuevos agentes (museos, laboratorios ciudadanos, etc.). Freire nos advierte de que desde las instituciones educativas caben dos posturas posibles frente a estas transformaciones: seguir ausente en los procesos de educación informal donde se produce hoy una buena parte del aprendizaje de los jóvenes o asumir esa realidad y aprovechar muchas de las prácticas que habitualmente están fuera de la educación formal. El movimiento promovido por Freire y Zemos 98 y el papel de los centros de ciencia se mueven en esta segunda opción. En sus propias palabras:

Las experiencias que nos ofrecen los espacios públicos, las comunidades de interés, el ocio, Internet... y las posibilidades casi ilimitadas de comunicación abren un universo de posibilidades educativas que deberían ser reconocidas como tales y consideradas en los diseños curriculares y los programas educativos. (Freire, 2012, p. 71)

El reencuentro de los centros de educación formal e informal con las iniciativas ciudadanas como objeto de experimentación y comprensión donde, además, se ubican los museos, y la comunicación de estos centros con la ciudad del entorno proporciona una especial capacidad de expansión a la vez

que de recepción para nuevos espacios de aprendizaje, disfrute lúdico y potenciación del capital social en las ciudades.

De esta manera, habría espacio para repensar el papel de las instituciones mediadoras de la cultura y la educación, comenzando por sus objetivos, que, en opinión de Freire, deberían ser “aprender a aprender”, desarrollar el pensamiento crítico y capacidades de colaboración. Por otro lado, han de cambiar los métodos: por un lado, la efectividad del aprendizaje se incrementa cuando se basa en problemas y retos específicos; y por otro, como apunta Tapscott (citado por Freire, 2012, pp. 73-74), su significatividad e impacto es mayor cuando se invita al estudiante a conocer su entorno y a aplicar sus conocimientos a la resolución de los problemas cercanos.

La ciencia expandida, por su parte, se refiere a los nuevos modos por los que se produce ciencia. Según Lafuente y Alonso (2011, pp. 26-27), estos cambios se concretan en una forma 2.0 de hacer ciencia, basada en la idea de apostar por formatos abiertos que beben del movimiento *open source*. Los agentes productores del conocimiento ya no son solamente los científicos, sino que incorporan a un nuevo tipo de ciudadano, el “tecnocidano”, que es alguien que va más allá del mero *amateur* y que se organiza en grupos de ciudadanos no científicos que son capaces, no obstante, de generar conocimiento científico. El conocimiento, asimismo, expande sus límites naturales fuera del ámbito científico y se aspira a que sea útil a la sociedad, engrosando el inventario de bienes que componen el procomún.

Los museos y Centros Interactivos de Ciencias, por su ubicación, multifuncionalidad, adaptación a las nuevas condiciones y por el aprovechamiento de los diferentes patrimonios (en crecimiento y cambio permanentes) pueden hacer converger sobre sí la mezcla e hibridación de agentes y saberes disponibles para una educación y alfabetización expandida a la vez que promueven el conocimiento y participación en los asuntos que preocupan a los ciudadanos y a los que el conocimiento científico plural puede facilitar comprensiones.

3. DISEÑO Y METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA INVESTIGACIÓN

Para decidir sobre el diseño y la metodología de la investigación partimos de un supuesto empírico por el cual no existen dos museos o CIC iguales, ni se producen las mismas condiciones en sus orígenes y evolución, ni siquiera se abordan o experimentan de la misma manera los problemas o las innovaciones que dan lugar a situaciones singulares, únicas o particulares. La investigación cualitativa de estos centros aporta el conocimiento científico de lo particular en contextos concretos sin obviar su relación peculiar con otros más globales. Comparar los características comunes y no las singulares de los centros da lugar a la formulación de estereotipos que reducen las deferencias más complejas. En este sentido la metodología y diseño escogidos son los propios de la metodología cualitativa y la observación participante (Taylor y Bogdan, 1992).

Por otro lado, el investigador de este trabajo mantiene una trayectoria de trabajo profesional en el centro Parque de las Ciencias que le ha permitido adquirir conocimiento y experiencia en el mismo, así como intercambiarlo con otros profesionales y en otros centros interactivos. Dicha experiencia y conocimientos adquiridos con la práctica profesional son un elemento básico del saber científico, ya que la relación entre el conocimiento práctico profesional y el científico no tiene fronteras en las ciencias experimentales ni en las sociales ni es separable del científico, por lo que en instituciones tan novedosas como los CIC aquél es el motor de éste.

Hay que hacer observar que, aunque por la normativa reguladora del régimen de tesis doctoral (Acuerdo 9.1/CG 19-4-12) podrían presentarse para su evolución como tesis doctoral un conjunto de trabajos publicados por el doctorando, esta tesis no lo hace. Sin embargo, se presentan como contenido propio de la investigación los resultados e ideas expuestos en algunas publicaciones del doctorando, los cuales responden a los objetivos de una tesis iniciada en el anterior sistema que se recupera en el sistema de doctorado actual. Se trata de cuestiones relacionadas con los contenidos de los diferentes capítulos relacionados tanto con los contextos nacional e internacional como con el propio estudio de caso.

El diseño de esta investigación se ha concretado en la decisión de considerar el Parque de las Ciencias como un estudio *intrínseco* de casos (Stake, 1999; Simons, 2011). Esta decisión viene dada por las condiciones privilegiadas del autor de la tesis que al mismo tiempo es *agente e informante* clave en el origen, evolución e institucionalización de este centro interactivo, además de ser un miembro activo en las asociaciones, entidades y redes relacionadas con los CIC. El interés, curiosidad y responsabilidad en la gestión de la organización del centro seleccionado justifican la elección de la metodología, además de su participación en campo y redes profesionales de los museos.

No se trata de una investigación con muestreo, como pudiera seleccionarse en estudios de caso de tipo *instrumental*, pues el sentido principal es interpretar y comprender este caso seleccionado y no otro, aunque su estudio en profundidad suponga una base pobre para poder generalizar sobre otros CIC y el investigador coincida con el responsable del centro, lo que provoca algunas limitaciones. Sin embargo, estas condiciones presentan enormes ventajas y son una gran utilidad para su comprensión; además de que un estudio en profundidad puede ser útil para modificar las generalizaciones concluidas por otros estudios. El investigador cualitativo Stake (2010, p. 50) concluye que la gente con una experiencia práctica profesional puede entender algunas cuestiones mejor que aquellas con un entrenamiento en investigación formal. Afortunadamente, es el investigador quien aprende a valorar a esta gente adquiriendo una experiencia especial. En este mismo sentido, la selección del Parque de las Ciencias es denominada también muestreo “*por conveniencia*”, puesto que la doble condición de investigador y participante permite acceder más abiertamente y en menor tiempo a personas, situaciones o documentos. Por otro lado, este centro interactivo está dotado de unas condiciones y características, como situación territorial, origen, composición del equipo, creación de módulos, consenso político, apertura social y científica, etc., que lo hacen realmente significativo.

Además de ser un caso de tipo intrínseco, tal y como se ha explicado, el estudio del Parque de las Ciencias se puede denominar como un caso de tipo *histórico organizativo*, en el sentido de que, a pesar de la historia reciente de la institución, su recorrido evolutivo va desde su origen a la actualidad, tratando los cambios y transformaciones habidas en su funciones siempre en relación a sus contextos local y global.

Otra característica del diseño utilizado es el hecho de que la investigación cualitativa es inherentemente *multimetódica* y focalizada (Flick, 2002, pp. 226-227); la utilización en este caso de múltiples métodos refleja un intento de asegurar una minuciosa comprensión de los CIC y el caso en cuestión. La combinación de múltiples prácticas metodológicas, materiales empíricos, perspectivas, y observadores en un mismo estudio es mejor comprendida, entonces, como una estrategia que agrega rigor, amplitud, complejidad, riqueza y profundidad a cualquier investigación (Flick, 2002, p. 229).

Finalmente y en un sentido más amplio, coincidimos con Jorge Wagensberg (1985), quien considera que estamos abiertos a otras miradas sobre los fenómenos culturales que se acercan también al arte como un modo de aprehensión de la complejidad que permite construir conocimiento inaccesible para la ciencia.

3.1.- EL TEMA, LAS PREGUNTAS INICIALES, LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN Y LAS CUESTIONES FOCALIZADAS.

El tema

El tema central de la investigación es el estudio, evolución y comprensión de un caso significativo entre los Centros Interactivos de Ciencia (CIC) como es el Parque de las Ciencias de Granada, considerando el contexto de creación y evolución de estos centros en nuestro país y revisando igualmente el origen y evolución de un entorno internacional más amplio.

El crecimiento de estos centros a nivel nacional e internacional ha sido descrito en numerosas ocasiones, si bien no se han realizado estudios en profundidad para conocer sus singularidades y contextos especiales que puedan ofrecer una comprensión de sus orígenes, funciones y mediaciones como centros que promueven la cultura científica de la ciudadanía. Los estudios de casos que se han realizado se han orientado especialmente a la investigación de actividades o exposiciones y no a instituciones concretas y completas (Castellanos, 2008, 84 y 178 y ss.).

Por otro lado, este tipo de centros ha ganado recientemente un nuevo protagonismo, pese a las dificultades y limitaciones para ubicar sus funciones, las cuales, paradójicamente, se han correspondido con una mayor aceptación y demanda. En este trabajo no se pone el énfasis en el origen, descripción y evolución de los centros, sino más bien en el intento de comprender este proceso a partir de hitos locales (Parque de las Ciencias), además de en actuaciones globales significativas propias de centros puestos en funcionamiento en contextos diferentes.

El recorrido de las tres últimas décadas, los cambios producidos en este y otros casos, su crecimiento y transformación de instrumentos y usuarios, la experiencia vivida en el proceso de institucionalización del centro objeto de estudio y sus formas de comunicarse y relacionarse con la ciudadanía, suponen un espacio de tiempo especialmente relevante no sólo por las condiciones habidas en sus fases de crecimiento, sino también por el contenido de su transformación y evolución experimentada.

Preguntas de Investigación:

El diseño de cualquier investigación en ciencias sociales exige una organización y estructura que permita identificar claramente la orientación dada a la investigación. Por esta razón, se formulan y explicitan las cuestiones o interrogantes de partida, pese a su evolución progresiva, que focalizan los posteriores objetivos de la investigación, los cuales permiten identificar los temas, asuntos o cuestiones concretas (*issues*).

Las preguntas que originaron el contenido de esta tesis tienen relación con las características y situación actual de los CIC en España, a partir de las cuales surgen una serie de interrogantes que han ido evolucionando desde la primera decisión hasta el cierre siempre provisional de este trabajo.

En este sentido, surgen preguntas tales como: ¿Cómo se originaron y cómo se extendieron por toda España los Centros Interactivos de Ciencias?, ¿Cuál ha sido la historia reciente de los CIC en nuestro país?, ¿Cuáles son los instrumentos incorporados a la actividad de los propios CIC?, ¿Cuál es el repertorio de recursos y estrategias disponibles en la actualidad?, ¿Qué centros internacionales han marcado los hitos referenciales fundamentales que puedan explicar algunos cambios habidos en centros del contexto nacional o local?

Como veremos, los museos y CIC, bajo determinadas condiciones, pueden ser verdaderos agentes culturales de mediación y generación de recursos al servicio de la educación tanto formal como no formal. Pueden ser organizaciones muy dinámicas y flexibles capaces de adaptarse a las nuevas exigencias de la sociedad actual; verdaderos laboratorios de experimentación y creación. Su papel en la difusión de la cultura científica y sus formas de abordar la relación o comunicación con los ciudadanos puede analizarse a través de los instrumentos o actividades desarrolladas y el sentido dado de las mismas. Asimismo, otras de las cuestiones y preguntas planteadas que han motivado este estudio se refieren a: ¿Qué cambios han producido los museos de la ciencia en la difusión del conocimiento científico?, ¿Qué explicaciones se producen por parte de quienes son o han sido responsables de estas instituciones en nuestro país?, ¿Cómo se ha concretado ese proceso evolutivo en el caso concreto del Parque de las Ciencias de Granada?

En las ciencias experimentales la estructura conceptual de las investigaciones se formulan a través de hipótesis experimentales donde se establecen las relaciones entre las variables identificadas a partir de una metodología hipotético deductiva, la cual permite la generalización de las conclusiones. Por el contrario, el carácter humano y social del contenido en las ciencias sociales aconseja precisar las preguntas de partida, así como formular los objetivos de la investigación y establecer una guía de dimensiones, cuestiones o categorías que ordenen rigurosamente el estudio.

Objetivos propuestos:

Este trabajo es un proyecto modesto que tiene como objetivo alcanzar cuatro metas concretas:

1. Sistematizar la información generada en torno al proceso de creación y evolución de los Centros Interactivos de Ciencias en España en los últimos 35 años, de forma que pueda ser útil para comprender mejor este campo.

A su vez será un punto de partida esencial para situar la evolución del Parque de las Ciencias, en relación y contraste con la creación de otros centros que sirvan de referencia en ese periodo de tiempo.

2. Describir y comprender la evolución y transformación de los museos y Centros Interactivos de Ciencias, en un contexto internacional más amplio, así como para ilustrar cómo actualmente los Centros Interactivos de Ciencias son también una herramienta útil y flexible para desarrollar objetivos y tareas diversas junto a otros agentes sociales.

Tales agentes se refieren tanto a la comunidad científica y del propio sistema de I+D+i del país, como a las Organizaciones No Gubernamentales, asociaciones de todo tipo de la sociedad civil o la propia comunidad educativa en el amplio sentido de la palabra.

3. Se pretende ofrecer una evolución general del Parque de las Ciencias de Granada sintetizando las características concretas que lo definen en la actualidad y reflexionando sobre su evolución particular, así como la trayectoria que lo ha convertido en un modelo de dos fenómenos interesantes: la hibridación y lo que vengo a denominar como nuevos “museos de geometría variable” o “museo ornitorrinco”.

La singularidad de este caso y su reconocimiento puede ser explicado a través de las metáforas y denominaciones que esclarecen los cambios más significativos en relación a su institucionalización, contenidos, relación con la ciudadanía, evolución de su modelo interactivo y sus peculiaridades respecto a la gobernanza del parque.

4. Identificar los cambios en la función original educativa y de comunicación social de la ciencia de los CIC y del propio Parque de las ciencias, además de su posible profundización en la misión democratizadora que aspira a facilitar la participación efectiva de los ciudadanos en el mundo contemporáneo.

Los CIC y el propio Parque de las ciencias, en base a su heterogeneidad, cumplen de manera diferente sus funciones mediadoras entre la cultura científica y la ciudadanía promoviendo contenidos y formas diferentes para fomentar a la ciudadanía una mejora en la comprensión del mundo y su vida cotidiana explicable desde conocimientos e ideas científicas.

3.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA PERSPECTIVA CUALITATIVA EN LA INVESTIGACIÓN: METODOLOGÍA CUALITATIVA “BRICOLEUR” Y EL USO DE TÉCNICAS MÚLTIPLES.

En primer lugar, y para justificar las decisiones metodológicas adoptadas en esta tesis, nos basamos en los argumentos científicos desarrollados en las diferentes publicaciones realizadas en las teorías del *Investigador Cualitativo como Bricoleur y Tejedor de Colchas (Quilt Maker)* de Denzin y Lincoln (2005). Lo que hace este investigador como *bricoleur* en la tesis es adaptarse a las especificidades del campo de los CIC y del Parque de las Ciencias para analizar su desarrollo como institución en los contextos local y global.

Siguiendo a Denzin y Lincoln (2005), el *bricoleur interpretativo* produce un bricolaje; esto es un conjunto de representaciones unidas, el cual es fijado en las especificidades de una situación compleja la creación y evolución de los CIC. Las decisiones adoptadas como resultado del método del *bricoleur* son una construcción emergente, una selección de técnicas y fuentes de datos o análisis pragmáti-

ca, estratégica y auto-reflexiva. Esta concepción metafórica aplicada a la investigación cualitativa permite que el investigador cualitativo como *bricoleur* o tejedor de colchas utilice las herramientas y materiales de su trabajo en el CIC, desplegando en el caso estrategias, métodos y materiales empíricos que están en su mano. Si necesita inventar o aunar nuevas herramientas o técnicas de forma rigurosa y progresiva, en función de las características del campo explorado. Las decisiones respecto a qué prácticas interpretativas se han empleado no son necesariamente tomadas por al principio de la tesis, sino que la elección ha dependido de las preguntas realizadas, las cuales, a su vez, dependen de su contexto, de las condiciones en el desarrollo de la investigación o de lo que está disponible en los diferentes contextos local o global, además de lo que este investigador puede hacer en el CIC.

En segundo lugar y en el mismo sentido, la complejidad del origen, funciones y desarrollos evolutivos de las actividades y servicios de los CIC exigen para su investigación el uso de diferentes técnicas y metodologías, de manera que es aconsejable asumir su carácter *multimetódico* con el fin de justificar las decisiones metodológicas en función del tipo de fuentes y datos necesarios, cuya finalidad sea que el investigador cualitativo pueda ser descripto utilizando múltiples técnicas y recursos como datos naturalistas, fotografías o imágenes, estudios científicos, documentación y observaciones de campo, presentaciones e informes, datos autobiográficos o relatos propios. Tanto en el ámbito anglosajón como en el centroeuropeo las prácticas metodológicas de la investigación cualitativa pueden ser vistas como ciencia blanda, periodismo, etnografía, bricolaje, artesanía o montaje. En definitiva, el investigador puede ser visto como un *bricoleur*, como un tejedor de colchas, como un artesano. El estudio de los CIC exige recurrir a esta variedad de procedimientos metódicos que permitan abordar los diferentes instrumentos utilizados para la recogida de datos, para analizar sus cambios y valorar sus creaciones en relación a la mayor implicación de quienes interactúan en los centros.

Por tanto y en tercer lugar, las prácticas descriptivas e interpretativas que se utilizan en el desarrollo de esta tesis implican el uso de imágenes, agendas de trabajo, visitas, estímulos del recuerdo, diarios, entrevistas, publicaciones, observaciones, memorias, documentos, etc., de manera que se utilizan metodologías que tienen que ver con:

- La historia reciente institucional, pues el caso requiere seguir la evolución de los CIC y particularmente la del propio Parque de las Ciencias, lo que supone un conjunto de testimonios, documentos, publicaciones, informes, fotografías, memorias, etcétera.
- La aproximación o perspectiva autobiográfica del autor de la tesis como observador participante de la gestión del centro y su relación con otros agentes y museos. Las publicaciones difundidas en el proceso de transformación del parque reflejan una visión particular y contrastada que se corresponde con el crecimiento del centro.
- Las entrevistas en profundidad realizadas a todos los directores de museos, las cuales han sido analizadas desde una perspectiva cualitativa, siguiendo a Alonso (1998).
- La bibliografía, publicaciones propias y *webgrafía* de los diferentes centros que se reseñan en la bibliografía y anexos correspondientes.
- Los recursos documentales tales como memorias, presentaciones, informes.
- Las triangulaciones entre los datos, fuentes e informes de evaluadores externos.
- Las visitas y estancias en los CIC, cuya duración ha sido variable.
- Las conversaciones informales entre colegas de CIC.
- Los textos y relatos propios insertados en la tesis, los cuales se señalan tanto en la bibliografía como en las referencias personales.
- Fotografías e imágenes de los parques para evidenciar su estructura, arquitectura, evolución estética, y contrastarlas con informaciones de otro significado.
- Las evaluaciones del impacto de las actividades del Parque de las Ciencias.

3.3.- INSTRUMENTOS DE TRABAJO Y FUENTES DE INFORMACIÓN: VISITAS A MUSEOS Y ENTREVISTAS A LOS PROTAGONISTAS.

OBJETIVOS	ISSUES (TEMAS, CUESTIONES, CATEGORÍAS)	FUENTES DE INFORMACIÓN
<p>1.- <u>Sistematizar la información generada en torno al proceso de creación y evolución de los Museos Interactivos de Ciencias en España en los últimos 35 años de forma que pueda ser útil para comprender mejor este campo.</u></p>	<p>Origen de los CIC en España y características de los Centros seleccionados</p> <p>Evolución cronológica de la creación de los centros y claves de su crecimiento</p> <p>Perspectiva desde la dirección de museos como agentes clave en la historia reciente</p> <p>Características, condiciones e instrumentos en la evolución de los CIC en el contexto nacional</p>	<p>Testimonios de los promotores</p> <p>Descripción: fichas informativas de cada centro en 1999 y en 2017</p> <p>Trabajo en Red Española de Museos CIC</p> <p>Participación en la Red de la Fecyt</p> <p>Visitas a los museos nacionales</p> <p>Entrevistas directores de museos actuales</p> <p>Participación en programas de formación y Foros</p>
<p>2.- <u>Describir y comprender la evolución de los museos y Centros Interactivos de Ciencias, en un contexto internacional mas amplio, para ilustrar como hoy son también una herramienta útil y flexible para desarrollar objetivos y tareas diversas junto a otros agentes sociales.</u></p>	<p>Funciones asumidas por los CIC</p> <p>Instrumentos utilizados y diferentes modelos en las funciones</p> <p>Conceptos y metáforas explicativas del sentido de los CIC</p> <p>Formas de implicación de diversos agentes sociales en el funcionamiento de los CIC</p>	<p>Trabajo en la Red Europea ECSITE</p> <p>Euromediterranean and Middle East Summer School for Science Communication</p> <p>Estancia en el DeutschesMuseum</p> <p>Visitas profesionales a Museos y CIC</p> <p>Participación en programas de formación</p> <p>Agenda de eventos, Observación participante y Entrevistas</p> <p>Bibliografía</p> <p>Publicaciones propias. Observación participante</p>
<p>3.- <u>Se pretende ofrecer una visión general del Parque de las Ciencias de Granada sintetizando las características que lo definen en la actualidad y reflexionando sobre su evolución particular, la trayectoria que lo ha convertido en un modelo de dos fenómenos interesantes: la hibridación y lo que vengo a denominar como nuevos “museos de geometría variable” o “museo omnitorrinco”.</u></p>	<p>Condiciones y características de los orígenes</p> <p>Evolución y cambios en el uso de instrumentos, módulos y gestión del centro</p> <p>Procesos de participación en el museo, democratización del conocimiento, escucha de iniciativas</p> <p>Modelo de comunicación con la sociedad</p> <p>Evaluación de las relaciones</p>	<p>Seminarios internos: análisis y reflexión sobre la evolución y modelo del Parque. Observación participante</p> <p>2 Informes de personas significativas para triangulación externa</p> <p>Variedad de las informaciones, tipo de comunicaciones, tipo de relaciones</p> <p>Estudio externo de evaluación de impacto</p>
<p>4.- <u>Identificar los cambios en la función original educativa y de comunicación social de la ciencia de los CIC y del propio Parque de las ciencias, y su posible profundización en la misión democratizadora que aspira a facilitar la participación efectiva de los ciudadanos en el mundo contemporáneo.</u></p>	<p>CIC y ciudadanía: relación de las prácticas de los CIC con algunas otras tendencias en la concepción de la naturaleza y comunicación de la ciencia a la sociedad.</p>	<p>Publicaciones propias</p> <p>Tendencias actuales y teorizaciones en el campo de la comunicación de la cultura científica: bibliografía</p> <p>Aportaciones y sugerencias desde la dirección</p> <p>Trabajo en la Red nacional y en la Red Europea de Ecsite</p>

Para este proyecto se han empleado diversas fuentes de información e instrumentos de trabajo, aunque las principales han sido la praxis profesional directa y el diálogo y entrevistas con los expertos de los distintos museos. A modo de simple referencia, los relaciono a continuación para ofrecer una visión general de las mencionadas fuentes en función de los objetivos y de las cuestiones o categorías de análisis:

- Estudio del marco teórico, publicaciones y referencias documentales.
- Observación directa como profesional desde 1989. Análisis de la evolución histórica mediante material informativo, proyectos, memorias de gestión, etcétera. Desarrollo del trabajo durante 27 años, de los cuales 22 han sido de funcionamiento diario del museo, en continuo diálogo con el equipo de profesionales y colaboradores del Parque de las Ciencias.
- Creación y trabajo en la Red Española de Museos, Centros Interactivos de Ciencia y Planetarios. Desde 1993 he participado en todas las reuniones de la Red Española de Responsables de Museos Científicos que creamos de manera informal y que ha cristalizado posteriormente en la Red de la FECYT (Fundación Española para la Ciencia la Tecnología) y en la actual Asociación Española de Museos de Ciencias de la que soy Vicepresidente.
- Trabajo en ECSITE, la Red Europea de Museos de Ciencia, por la cual, desde 1992, participo en las reuniones anuales, congresos y proyectos internacionales. En los últimos 6 años he formado parte de la junta directiva europea, lo que ha propiciado una amplia red de relaciones y visitas de trabajo por museos de todo el mundo así como la participación en comités y foros diversos.
- Estancia de un año (2010-2011) en el Deutsches Museum (Munich) como investigador invitado.
- Visitas y estancias en museos españoles e internacionales, así como intercambios profesionales. (Relación adjunta)
- Entrevistas con directores de museos.
- Experiencia práctica en programas de formación e intercambio, tanto de tipo nacional como internacional, en museos, sociedades y universidades, además de la creación de la Euro-Mediterranean and Middle East Summer School for Science Communication y la organización y participación en los Foros Europeos de Directores de Museos Científicos.
- Preparación de congresos, publicaciones y ponencias. Presidencia del 1º Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia en España de 1999 e integrante del comité científico de los cuatro congresos siguientes.
- Análisis de material informativo actual y de las webs.
- Análisis y reflexión sobre la evolución y modelo actual del Parque de las Ciencias mediante el desarrollo de seminarios internos y proyectos de asesoramiento a otros museos.

Entrevistas y testimonios:

La entrevista abierta ha tenido un peso importante en la metodología de este trabajo. Para preparar el mismo utilicé principalmente la obra de Luis Enrique Alonso, *La mirada cualitativa en sociología*, del cual a continuación extraigo algunas ideas importantes.

[...] Podemos presentar la entrevista, en investigación social, como un *proceso comunicativo* por el cual un investigador extrae una información de una persona –“el informante”- que se halla contenida en la biografía de ese interlocutor. (biografía como el conjunto de representaciones asociadas a los acontecimientos vividos por el entrevistado) (Alonso, 1998, p.67)

En el apartado 1 del capítulo 2, *Las fuentes orales y el conocimiento biográfico*, Alonso (1998) insiste en la importancia de penetrar las capas de la memoria:

Las fuentes orales permiten así un acercamiento a la realidad social. Cada día es más habitual aceptar el carácter complementario que todas las ciencias sociales le dan a la entrevista abierta. [...] ...permite escuchar y recoger los testimonios, desde los protagonistas y actores sociales. [...] ...el carácter *hipersubjetivo* que tiene el producto de la entrevista abierta [...] también podríamos asegurar que es su mayor y más interesante virtud.” (pp. 69-70)

La técnica de la entrevista abierta se presenta útil para obtener información de carácter pragmático [...] tiene un espacio de cobertura fundamentado en el comportamiento ideal del individuo concreto en su relación con el objeto de investigación. La entrevista de investigación es una conversación [...] con el propósito de favorecer la producción de un discurso [...] sobre un tema definido en el marco de una investigación. (Alonso, 1998, pp. 72-77)

El empleo de la entrevista presupone que el objeto temático de la investigación será analizado a través de la experiencia que de él poseen un cierto número de individuos que, a la vez, son parte y producto de la acción estudiada, ya que el análisis del narrador es parte de la historia que se narra (Greele, 1990, p. 124). (Alonso, 1998, p. 78)

“Así se desarrollan nuestras conversaciones, victoria perpetua del lenguaje sobre la opacidad de las cosas...” Daniel Pennac (1993). [...] La entrevista de investigación social, es especialmente interesante para determinar los discursos arquetípicos de los individuos en sus grupos de referencia, ya que el individuo se refiere al grupo de referencia para formular evaluaciones acerca de sí mismo y de los otros. (Alonso, 1998, pp. 88-90)

La propia naturaleza del trabajo, y la mencionada extensión del mismo en el tiempo, hace imposible e innecesario fijar una secuencia de las ideas recogidas en todos estos años de trabajo, así como documentar cada una de las conversaciones concretas. No obstante, dada su importancia y singularidad, se relacionan a continuación los testimonios directos de las 16 personas que protagonizaron el origen de los CIC en España desde el año 1978 hasta el 2008, o sea, durante 30 años. Estos testimonios se recogieron por escrito tras múltiples conversaciones personales durante el primer trimestre de 2017. También se relaciona a continuación a los 12 responsables actuales de museos y CIC con los que me entrevisté durante los últimos meses y especialmente durante la Reunión de la Asociación Española de Museos y Centros de Ciencia en marzo del mismo año. Los testimonios de estas personas aparecen en el capítulo 5.

Testimonios sobre el origen de los centros en España (por orden cronológico):

- **Rafael Clemente.** Origen del Museu de la Ciència de la Caixa, Barcelona
- **Carles Puig.** Origen del Museu de la Ciència de la Caixa, Barcelona
- **Jorge Wagensberg.** Origen del Nuevo CosmoCaixa.
- **Moncho Núñez Centella.** Origen de la Casa de las Ciencias. La Coruña.
- **Ignacio García de la Rosa.** Origen del Museo de la Ciencia y el Cosmos de Tenerife.
- **José Antonio Belmonte.** Primera fase Museo de la Ciencia y el Cosmos de Tenerife.
- **Ernesto Páramo Sureda.** El origen de la idea del Parque de las Ciencias..
- **Javier Medina Fernández.** El Origen del Parque de las Ciencias

- **Jesús Madero.** Origen del museo de las ciencias de Castilla-La Mancha. Cuenca.
- **Jacinto Quevedo.** Origen del Museo Elder de Gran Canaria.
- **Mariano Esteban.** Origen del Museo de las Ciencias de Valladolid.
- **Manuel Toharia Cortés.** Origen de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia.
- **Vicente López.** Origen del Centro Principia de Málaga y del Parque de las Ciencias.
- **Sebastián Cardenete.** Origen del Centro Principia de Málaga.
- **Luis Alcalá.** Dinópolis. Origen de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel.
- **Jesús Carnicer Murillo.** Origen del MUDIC. Museo Didáctico e Interactivo de Orihuela.

Resumen de entrevistas y testimonios con protagonistas actuales:

- **Marcos Pérez.** Director de la Casa de las Ciencias de La Coruña.
- **Lluís Noguera.** Director de CosmoCaixa de Barcelona.
- **Luis Alcalá.** Director de Territorio Dinópolis. Fund. Conjunto Paleontológico de Teruel.
- **Anna Omedes Regas.** Directora del Museo Blau, Museo de Ciencias Naturales de Barcelona.
- **Arantxa Rodríguez.** Museo Elder de Ciencia y Tecnología. Las Palmas de Gran Canaria.
- **José Gilberto Moreno.** Dir. Fund. Canaria Museo de la C. y T. Las Palmas de Gran Canaria.
- **Jaume Perarnau,** Director del Museu de la Ciència i de la Tèc. de Catalunya. Terrassa.
- **Maribel Parra,** Directora del Museo de la Ciencia y el Agua. Murcia.
- **Antonio Mampaso.** Director del Museo de la Ciencia y el Cosmos de La Laguna.
- **Inés Rodríguez Hidalgo.** Directora del Museo de Ciencias de Valladolid.
- **Dolores Fernández.** Directora de la Casa de las Ciencias de Logroño.
- **Javier Medina Fernández,** Director de Ciencia y Educación del Parque de las Ciencias.

Visitas profesionales a museos y Centros Interactivos de Ciencias.

Para el desarrollo de este trabajo ha sido esencial la observación y análisis directo de un buen número de museos en varios países (algo más de un centenar). Estos abarcan una gran diversidad, tanto por su tipología como por otras variables como son el tamaño, origen, antigüedad, público objetivo, titularidad, distribución geográfica, etcétera. Además, junto al núcleo central de cada proyecto, siempre he observado con detenimiento otros aspectos a los que en ocasiones se presta menos atención y que, sin embargo, han sido de verdadero interés para mi trabajo, como son la arquitectura y distribución de los espacios, los materiales empleados, la situación del centro en el contexto urbano, el sistema de acceso al recinto desde el exterior y las transiciones interiores, la estética y el diseño general, el personal de atención al público, el mantenimiento, la densidad de contenidos, los recursos expositivos, todos los espacios auxiliares, la luz, los exteriores incorporados tales como tiendas y cafeterías, recursos tec-

nológicos, la acústica, los sistemas de información, la circulación interior, etcétera; en definitiva, el conjunto de elementos que forman el “ecosistema” o ambiente creado, el currículo oculto del museo.

Por otra parte, indicar que junto a esta relación de museos científicos, debería quizás haber añadido otra de igual importancia para forjar mi experiencia profesional formada por los centros de arte contemporáneo, museos de historia del arte, espacios patrimoniales e industriales, acuarios, parques zoológicos y jardines botánicos, minas visitables, centros de interpretación y una larga lista de “otros museos” que he visitado (por cierto, con enorme placer) a lo largo de todos estos años. Lógicamente, siempre he tomado buena nota de estas observaciones. **El contacto directo con la vida real de todos estos museos es, en mi opinión, el pilar fundamental de este trabajo.**

- Relación de museos y Centros Interactivos de Ciencias en los que he realizado visitas profesionales. Estas visitas, o estancias breves, han incluido entrevistas con el personal y equipos directivos, intercambio de información, jornadas de trabajo, etcétera. Se puede comprobar que hay una gran variedad geográfica, de tipologías y tamaños de centros.
- Ámbito internacional: 84 museos y centros en 22 países
- España: 25 museos y centros
- Total: 109 museos y centros en 23 países**

ALEMANIA

- . Spectrum Science Center. (Berlín)
- . German Museum of Technology. (Berlín)
- . Natural History Museum. (Berlín)
- . Biosphere Potsdam. (Berlín-Potsdam)
- . Universum Science Center. (Bremen)
- . Überseemuseum. (Bremen)
- . DASA. Museo de la industria y del trabajo. (Dortmund)
- . Deutsches Hygiene Museum. (Dresde)
- . Museum für Kommunikation. (Frankfurt)
- . Deutsches Museum. Sede central, Museumsinsel. (Múnich)
- . Deutsches Museum. Aviation history and airfield. (Múnich)
- . Deutsches Museum for Transport. (Múnich)
- . BMW-Museum. (Múnich)
- . Museum Mensch und Natur. (Múnich)
- . Phaeno, Science Center. (Wolfsburgo)

AUSTRIA

- . FRida & freD - Das Grazer Kindermuseum. (Graz)
- . Kunsthaus Graz. (Graz)

- . Haus der Natur - museum for natural science and technology. (Salzburgo)
- . Museo de Historia Natural. (Viena)

BÉLGICA

- . Museo de Historia Natural de Bélgica. Royal Belgian Institut. (Bruselas)
- . Musée Train World. (Schaarbeek - Bruselas)

CHEQUIA

- . Techmania Science Centre. (Pilsen)

DINAMARCA

- . Experimentarium. (Copenhague)

EGIPTO

- . Museo interactivo y Planetario. Biblioteca de Alejandría. (Alejandría)
- . Museo Egipcio. (El Cairo)

EEUU

- . Field Museum of Natural History. (Chicago)
- . Museum of Science and Industry. (Chicago)
- . American Museum of Natural History. (Nueva York)
- . New York Hall of Science. (Nueva York)
- . Exploratorium. (San Francisco)

ESPAÑA

- . CosmoCaixa. (Barcelona)
- . Casa de las Ciencias. (La Coruña)
- . Domus, Casa del Hombre. (La Coruña)
- . Casa de los Peces. Aquarium Finisterrae. (La Coruña)
- . MUNCYT. Museo Nacional de Ciencia y Tecnología. (La Coruña)
- . ACCIONA. Museo Interactivo de Ciencias. (Alcobendas - Madrid)
- . Cosmocaixa. (Alcobendas - Madrid)
- . MUNCYT. Museo Nacional de Ciencia y Tecnología. (Alcobendas - Madrid)
- . Museo Nacional de Ciencias Naturales – CSIC. (Madrid)
- . Museo de la Ciencia y el Cosmos. (La Laguna)
- . Parque de las Ciencias. (Granada)

- . Museo Blau, Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. (Barcelona)
- . Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. (Terrassa)
- . Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha. (Cuenca)
- . Museo de la Ciencia y el Agua. (Murcia)
- . Museo Elder de Ciencia y Tecnología. (Las Palmas de Gran Canaria)
- . Centro de Ciencia Principia. (Málaga)
- . Museo de la Ciencia. (Valladolid)
- . Museo Príncipe Felipe. Ciudad de las Artes y las Ciencias. (Valencia)
- . Eureka. Museo de las Ciencias. (Donosti - San Sebastián)
- . Casa de las Ciencias. (Logroño)
- . Casa de las Ciencias – CSIC. (Sevilla)
- . MUDIC. Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias. (Vega Baja del Segura)
- . Territorio Dinópolis. Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel. (Teruel)
- . MUJA. Museo del Jurásico de Asturias. (Colunga)

ESTONIA

- . AHHA Science Centre. (Tartu)
- . Estonian Maritime Museum. Seaplane Harbour. (Tallin)

FINLANDIA

- . Heureka - The Finnish Science Centre. (Vantaa – Helsinki)

FRANCIA

- . Cité des Sciences et de l'industrie. La Villette. (Paris)
- . Palais de la Découverte. (Paris)
- . Exploradôme. (Paris)
- . Museo Nacional de Historia Natural. (Paris)
- . Cité de l'Espace. (Toulouse)
- . Futuroscope. (Poitiers)
- . CAP Science. (Burdeos)

INDIA

- . Jantar Mantar – Astronomía y cálculo. (Jaipur)
- . Science Center. Vigyan Kendra. (Udaipur)

ITALIA

- . MUSE. Museo delle Science. (Trento)
- . Citta della Scienza. (Nápoles)
- . Museo di Zoologia. Univ. de Bologna. (Bologna)
- . Museo delle Cere Anatomiche. Univ. de Bologna. (Bologna)
- . Laboratorio de Sicopedagogía del CNR. (Roma)
- . Museo di Storia Naturale. (Venecia)

MÉXICO

- . Proyecto Museo-Planetario. (Guadalajara)

PAISES BAJOS

- . Nemo Science Museum. (Ámsterdam)
- . Evoluon – Science Museum (cerrado en la actualidad). (Eindhoven)
- . Museon, Science Museum. (La Haya)
- . Continium Discovery Center. (Kerkrade)

POLONIA

- . Copernicus Science Centre. (Varsovia)

PORTUGAL

- . Pabellón del Conocimiento. (Lisboa)
- . Museo del Agua. Estación elevadora a vapor. (Lisboa)
- . Fábrica, Centro Ciencia Viva. (Aveiro)
- . Exploratorio, Centro Ciencia Viva Universidad de Coímbra. (Coímbra)
- . Centro Ciencia Viva do Algarve. (Faro)
- . Centro Ciencia Viva. (Braganza)

REINO UNIDO

- . At-Bristol - Science Centre. (Bristol)
- . Brunel's SS Great Britain Museum. (Bristol)
- . Bristol Zoo – Wild Place Project. (Bristol)
- . Eden Project. (Bodelva. Cornualles)
- . Natural History Museum. (Londres)
- . Science Museum. (Londres)
- . British Museum. (Londres)

- . Museum of London. (Londres)
- . Wellcome Collection – Wellcome Trust. (Londres)
- . Churchill War Rooms. (Londres)
- . Desing Museum. (Londres)
- . Grant Museum of Zoology and Comparative Anatomy. (Londres)

SIRIA

- . Proyecto Damasco Science Centre. (Damasco)

SUECIA

- . Universeum. Centro de Ciencia. (Gotemburgo)
- . Natural History Museum. (Gotemburgo)
- . Teknikens Hus. (Luleá)

SUIZA

- . Technorama. Swiss Science Center. (Winterthur - Zurich)
- . Heureka 1991. (Zurich)
- . Museum of transport. (Lucerna)
- . Alimentarium. (Vevey - Lausana)
- . Glasmuseum Glasi. (Hergiswil - Lucerna)
- . Zeppelin Museum. (Friedrichshafen - Lindau)

TÚNEZ

- . Cité des Sciences à Tunis. (Tunez)

TURQUIA

- . Bursa Science and Technology Centre. (Bursa)

Fichas de museos españoles:

Se recogen también en este trabajo **46 Fichas técnicas de museos españoles**, una información objetiva y útil para conocer tanto la realidad material de cada entidad, como para comprender la evolución individual y global de los centros:

- Los 19 museos y planetarios existentes en el año 1999, y
- Los 27 museos y planetarios vinculados a la Asociación en el año 2017.

Bibliografía y antecedentes teóricos:

Como hemos dicho anteriormente, el campo de estudio es todavía bastante reciente, por lo que en nuestro país no se dispone de una larga tradición teórica sobre el mismo. Aun así, contamos con alguna bibliografía interesante (citada en el Capítulo 10) y artículos pioneros en algunas revistas que conviene referir sucintamente aquí.

En cuanto a **libros**, junto a la bibliografía citada, cabe destacar cuatro obras, siendo la primera una obra colectiva en la que escriben varios de los responsables de los museos científicos de la época y las tres restantes específicas de museología científica interactiva: 1.- Pérez, C., Díaz, M. P., Echevarría, I., Moretin, M. y Cuesta, M. (1998). *Centros de ciencia: Espacios interactivos para el aprendizaje*. 2.- Wagensberg, J. (2006). *Cosmocaixa: el museo total por conversación entre arquitectos y museólogos*. 3.- Castellanos Pineda, P. (2008). *Los Museos de ciencias y el consumo cultural: Una mirada desde la comunicación*. 4.- El libro con las actas del **I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, Comunicar la ciencia en el siglo XXI**, (Vols. I-II) (Páramo, 2000a), y los de las siguientes ediciones. Esta es una fuente muy valiosa de información, pues junto a los trabajos y debates de profesionales de ámbitos variados como la filosofía, el periodismo, la literatura, la museología, etc., hay también contribuciones procedentes del ámbito de los museos de ciencias. Los originales de las fichas de museos interactivos han sido reproducidas en esta tesis, además de actualizadas a fecha de hoy para poder hacer el análisis comparativo tras 18 años de vida. También citar, con carácter más general, el libro *Contar la Ciencia* (González, 2009).

En cuanto a **revistas** hay que destacar: en 1993 la Revista **Enseñanza de las Ciencias**, la cual dedicó un número al tema con su editorial, titulado *De los museos y las musas* (lógicamente, esto sucedía al calor del movimiento existente en nuestro país para la creación de centros interactivos de ciencias en varias provincias, incluido el Parque de las Ciencias, que estaba entonces en plena construcción). Comienza dicho monográfico con la célebre cita de Frank Oppenheimer, padre del Exploratorium de San Francisco: “Si puedo establecer en el estudiante un patrón de satisfacción y curiosidad, enseñándole que aprender es posible y emocionante, entonces puede que mi clase llegue contribuir al enriquecimiento de su vida”. (De los museos y las musas, 1993, p. 105)

De dicho número me interesa resaltar el artículo de Jordi Vives (1993) (quien por aquel entonces era responsable de actividades y exposiciones del Museo de la Ciencia de la Fundación “la Caixa” en Barcelona), adjunto en los anexos. A pesar del tiempo trascurrido, queda muy bien reflejado en el mismo tanto el origen de los centros interactivos como algunos de los aspectos fundamentales de estos proyectos. Su metodología, objetivos, el debate “¿motivación o aprendizaje?”, e incluso la diversidad de herramientas disponibles en ellos. Muy acertada también es su reflexión sobre la evolución de los museos:

... era la continuación lógica de la innovación introducida por el Deutsches Museum: convertir los dispositivos diseñados para explicar los principios científicos en elementos autónomos e independientes. Consistía en llevar a las últimas consecuencias lógicas la idea de sustituir el “mostrar” objetos técnicos por el de “demostrar” cómo funciona la naturaleza y cómo podemos utilizar esas leyes científicas”. De ahí pasa a describir los comienzos de la museología científica interactiva. (p.168)

También la Revista *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, dedicó su número 26 del año 2000 un monográfico sobre museos de ciencia. En este número, además de escribir los directores de los principales museos de la época, se realiza una reflexión teórica de gran interés y se incluyen fichas técnicas de los museos existentes.

Asimismo, la revista *Quark: ciencia, medicina, comunicación y cultura*, publicación del Observatorio de la Comunicación Científica (OCC) de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, dedicó numerosos

artículos a esta temática, como es el caso de su número 26, sobre divulgadores de la ciencia, en cuyo editorial podemos leer cómo

La divulgación de las ciencias, como género literario, comenzó en los siglos XVII y XVIII. Es muy difícil señalar una obra y una fecha como la primera, pero no hay duda de que una obra precursora es el célebre *Diálogo* [...] (1632) de Galileo Galilei, escrito en lengua vulgar y en forma de diálogo entre tres personajes: Salviati, que representa las opiniones de Galileo y defiende el, para la época, revolucionario copernicanismo... (Semir, 2002)

Además de a Galileo, Vladimir de Semir no deja de reivindicar la figura de Manuel Calvo Hernando como precursor iberoamericano de la divulgación y el periodismo científico, (véase *La ciencia en el tercer milenio*, Calvo Hernando, M., 1994)

Muy interesante también es el reciente monográfico de 222 páginas de la revista digital de ICOM-España, *La Ciencia en el Museo. Museos y Centros de Ciencia en España*, coordinado por Pilar López García-Gallo (2016) y dedicado íntegramente a los museos científicos de nuestro país, en el que se reúne una amplia muestra de los mismos y varios artículos de opinión al respecto.

Por último, citar las actas de los diversos encuentros de ICOM-España, donde hay secciones dedicadas a los museos de ciencia (ICOM-España, 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009).

En el ámbito europeo destacar “*Spokes. The science engagement magazine*”, editado por ECSITE que contiene numerosos artículos de reflexión teórica y análisis de la práctica de los museos y centros interactivos.

3.4.- METODOLOGÍA PARTICULAR EN EL CASO DEL PARQUE DE LAS CIENCIAS.

En el caso particular del Parque de las Ciencias, como se ha comentado, se trata de una investigación vivida en primera persona. No puede obviarse el hecho de que yo mismo soy parte de las fuentes de información, ya que he dedicado los últimos 27 años a imaginar, construir y desarrollar el museo junto al equipo del centro y a los colaboradores del mismo. Ese relato de primer orden es condición necesaria pero no suficiente para abordar este caso seleccionado, que se caracteriza por ser de tipo *intrínseco* (pues el interés se centra en este caso particular y no en otro), histórico y seleccionado por *conveniencia* (Simons, 2011; Stake, 2010) sobre una institución de la que es responsable el autor de esta tesis. Por tanto, se requiere otra condición de segundo orden por la que se exige un *compromiso científico crítico* (que obliga a una toma de conciencia) pues “no se puede ser ciego respecto a la propia observación” o relato (Segal y Watzlawick, 1994, p. 94). A cambio, me permite visualizar aquello que no puede ser visto por otros al tiempo que me exige reconocerse en mi observación, auto-observar reflexivamente. Todo conocimiento científico actual está ligado a la reflexividad y a la complejidad, pues el investigador ha de ser consciente de sus condiciones de observador y del crecimiento de la incertidumbre por su actitud ética, social y política. Por ello, para desarrollar este trabajo me he debido apoyar en las abundantes y amplísimas fuentes documentales a las que se tiene acceso y a la triangulación de fuentes y datos, como son:

- Proyectos originales
- Planes anuales de actuación
- Memorias anuales de gestión
- Memorias gráficas

- Videoteca
- Dossieres de prensa
- Informes monográficos
- Estudios de impacto socio-económico
- Proyectos específicos y memorias de resultados
- Actas de los Consejos Rectores
- Publicaciones
- Catálogos
- Material de difusión y publicidad
- Archivos del museo
- Archivos digitales en internet, web pública e intranet.

Todo ello ha sido completado con las entrevistas con mis colegas del museo y las numerosas notas del proceso que he venido acumulando en unos 20 cuadernos de trabajo. Las reflexiones y análisis realizados a lo largo de los años seleccionados las he utilizado también recogiendo, con carácter longitudinal en el tiempo, algunas de mis propias publicaciones, relacionadas en el capítulo 9.

Por último, los relatos de la experiencia vivida en el Parque de las Ciencias han sido revividos en esta tesis y contrastados o triangulados con otros textos incluidos en el capítulo 6, del profesor Juan Mata Anaya y la periodista Inés Gallastegui, en los que aportan un trabajo historiográfico sobre el centro, fruto de su propia observación directa y de las numerosas entrevistas que realizaron a protagonistas y testigos, lo que aporta el valor de una mirada externa y profesional. Asumo, pues, la mirada pos-positivista caracterizada por incluir también la subjetividad además de adoptar una mirada dialógica, compleja, capaz de objetivar y de identificar los sesgos.

SEGUNDA PARTE:
LOS CENTROS INTERACTIVOS EN ESPAÑA,
ANTECEDENTES Y CONTEXTO INTERNACIONAL

4.

MUSEOS DE CIENCIAS Y SCIENCE CENTERS (CENTROS INTERACTIVOS).

ANTECEDENTES, ORIGEN Y EVOLUCIÓN: CONVERGENCIAS, MUTACIONES E HIBRIDACIÓN.

Desde el principio debemos dejar claro que los museos y los *science centers* (los Centros Interactivos de Ciencias) tienen un origen diferente, aunque su historia y evolución en ocasiones se entrecruza. Veremos también cómo, con el tiempo, se han venido produciendo cambios y convergencias entre los dos tipos de entidades y, finalmente, en algunos casos un singular fenómeno de hibridación.

En paralelo a esta evolución histórica de museos y CIC, hay también un desarrollo de la metodología que emplean los unos y los otros, de los instrumentos concretos que se ponen al servicio de su misión. Ambos son cada vez más multimedia en el sentido de incluir en sus exposiciones todos aquellos recursos y medios que pueden ser útiles al discurso propuesto y que a su vez faciliten la comunicación de la palabra escrita al video, de los olores al sonido envolvente, grandes escenografías, maquetas y dioramas, elementos históricos, módulos interactivos, ordenadores, teatralización, talleres, etcétera. La comunicación contemporánea en los museos es, sin lugar a dudas, cada vez más multimedia (Páramo, 2005c). Tanto es así, que hoy resulta más importante que nunca hacer un ejercicio de autoconciencia para no tapar con la abundancia de medios la claridad del discurso.

Destacar también una diferencia notable entre ambos en la construcción de sus elementos más representativos como son los edificios, pero no sólo estos, pues también en la imagen, los equipos humanos, su comunicación y la relación con el público hay sensibles diferencias. Con sus similitudes y diferencias, lo interesante es comprender que desde sus remotos orígenes arrancan hilos invisibles que llegan hasta nosotros, no de una forma lineal o simple, sino entremezclándose, mutando, generando soluciones novedosas o volviendo a utilizar herramientas del pasado.

4.1.- EL ORIGEN REMOTO DE LOS MUSEOS: EL COLECCIONISMO.

Las primeras evidencias materiales del coleccionismo son mucho más antiguas de lo que cabría pensar, igual que los testimonios del afán educador de personas y grupos comprometidos con la mejora de la sociedad mediante la extensión del conocimiento. Ambos aspectos nos interesan por igual al aproximarnos al origen de dicho coleccionismo y de los museos.

Las tres “almas” del coleccionismo.

Coleccionar es una forma de comportamiento innato que está bien documentada en nuestros antepasados más remotos. Se han encontrado, incluso, pequeñas colecciones de conchas y minerales en habitaciones neandertales con unos 80.000 años de antigüedad. Resulta asombroso y estremecedor pensar en las condiciones de vida de aquellos antepasados nuestros, su completa dedicación a la supervivencia más básica, y, sin embargo, la presencia de esa afán coleccionista. Es algo que está muy dentro de nosotros.

Hoy no nos sorprende ya que los primates, como los bonobos, utilicen también objetos singulares para comunicarse, pues esa práctica está perfectamente documentada incluso en aves:

La conducta de seleccionar, almacenar y exponer objetos no es exclusiva de los primates. Existen varias especies de pájaros que construyen meticulosamente jardines con objetos debidamente organizados en círculos para incentivar la visita de las hembras. Son las aves jardineras de nuevo Guinea. (Trincão, 2007, p. 33)

Seguramente este comportamiento innato en los seres humanos tiene también un componente social importante, una función propia y relevante en la compleja trama de interacciones que se establecen en todo grupo, tal y como señala Montaner (1995):

Desde sus inicios, el museo tiene un valor eminentemente simbólico. Se trata de una de las más genuinas heterotopías o analogías de todo el conjunto de la sociedad; se configura como un simulacro de espacio sagrado. El origen de los museos está enraizado en el proceso de elección y protección de los tótems en las sociedades primitivas; objetos bellos, raros, curiosos, estén o no relacionados con los mitos. El museo alberga objetos que, como los tótems, son fragmentos que rememoran una totalidad pasada y ausente, fragmentos de un objeto que pertenecía a un tiempo sagrado. En los inicios de toda actividad humana hay siempre un sentido común y primitivo que es totalmente revelador. (p. 6)

Se ha escrito prolijamente sobre el carácter elitista de los primeros gabinetes de curiosidades, pero a mi juicio, siendo esto cierto, el fenómeno es más complejo y seguramente se mezclan en él varias “almas” en distintos grados, según en cada caso concreto. Estas “almas” son: la fascinación primigenia ante lo extraño, el deseo de mostrar el poder y el afán de mejorar a los demás mostrando los descubrimientos novedosos, ya sean naturales o materiales de pueblos lejanos, antiguos, etcétera. Simplificando mucho, podríamos decir que el coleccionismo puede responder a un impulso innato por el placer de saciar nuestra curiosidad, por un afán elitista o por la voluntad ilustrada de educar.

Las **tres almas en el coleccionismo** clásico:

- A. **La curiosidad innata:** el impulso coleccionista como tendencia humana innata, fruto de la curiosidad y el deseo de poseer objetos que nos resultan poco comunes, sorprendentes, bellos o simplemente especiales por cualquier motivo. El placer de tener junto a nosotros aquello que nos atrae.
- B. **El impulso elitista:** el coleccionismo como signo de distinción social. Los objetos escasos ofrecen siempre la representación inequívoca de un rango superior. La colección como signo elitista, como prueba material del poder o la distinción.
- C. **El afán ilustrado:** el coleccionismo como instrumento educativo. El deseo de disponer de herramientas útiles para un fin edificante, cultural o comercial. El espíritu ilustrado con afán instructivo que busca poder mostrar a los demás las pruebas materiales de fenómenos nuevos o desconocidos. Son el fruto de los viajes de cosmopolitas, exploradores y naturalistas.

Podemos ilustrar estas tres “almas” a las que me he referido con tres imágenes muy elocuentes. En la [figura 1](#) vemos restos de las primeras colecciones de la historia de la humanidad de las que tenemos referencias, pequeñas colecciones encontradas en habitaciones neandertales de hace entre 80.000 y 120.000 años de antigüedad. En la [figura 2](#) encontramos un ejemplo de los gabinetes de curiosidades donde se mezcla lo raro con la maravilla, todo ello dispuesto por el deseo de asombrar al invitado. Por último, en la [figura 3](#) vemos ese afán ilustrado de poder demostrar, con los mejores medios posibles, las facetas ocultas del funcionamiento de la naturaleza que la ciencia trata de desvelar. Un buen ejemplo son las celebres demostraciones públicas de Michael Faraday en la Royal Society, como la denominada “Historia química de una vela”, aunque también podría ser el ingenioso experimento de los hemisferios de Magdeburgo, o cualquier otro de similar naturaleza.

FIGURA 1: colección neanderthal.

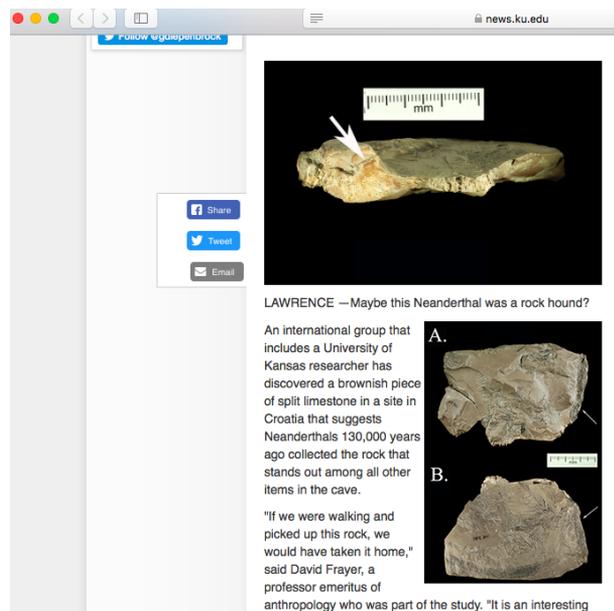


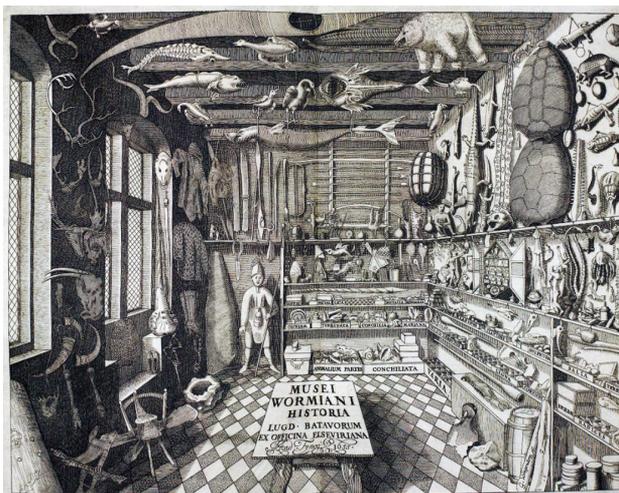
Imagen de la publicación en la web de la Universidad de Kansas.

<https://news.ku.edu/2017/01/11/discovery-adds-rock-collecting-list-things-neanderthals-could-do>

Una reciente investigación publicada por la Universidad de Kansas sobre el coleccionismo de piedras con características especiales en neandertales confirma otros estudios que ya habían desvelado el coleccionismo en etapas tan antiguas.

An international group that includes a University of Kansas researcher has discovered a brownish piece of split limestone in a site in Croatia that suggests Neanderthals 130,000 years ago collected the rock that stands out among all other items in the cave. [...] “If we were walking and picked up this rock, we would have taken it home,” said David Frayer. The finding is important, he said, because it adds to other recent evidence that Neanderthals were capable — on their own — of incorporating symbolic objects into their culture. “People have often defined Neanderthals as being devoid of any kind of aesthetic feelings, and yet we know that at this site they collected eagle talons and they collected this rock. At other sites, researchers have found they collected shells and used pigments on shells,” Frayer said.” (Discovery adds rock collecting..., 2017)

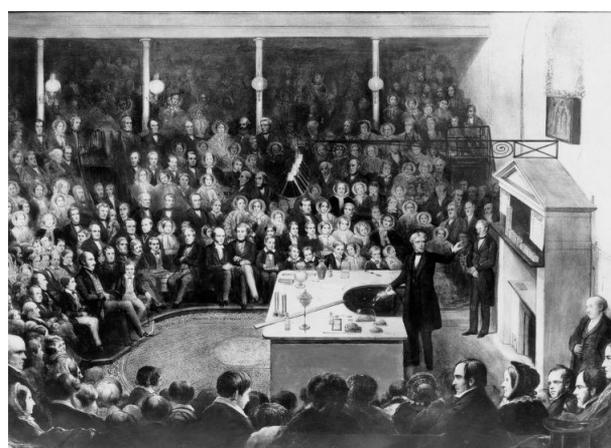
FIGURA 2: primeros gabinetes de curiosidades.



Ole Worm’s cabinet of curiosities, from Museum Wormianum, 1655.
Original source from: Smithsonian Institution Libraries.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Musei_Wormiani_Historia.jpg?uselang=es

FIGURA 3: demostraciones de Faraday.



Alexander Blaikley (1816 - 1903) - Widely reproduced. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 2002, volume 56, page 370. Detail of a lithograph of Michael Faraday delivering a Christmas lecture at the Royal Institution.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Faraday_Michael_Christmas_lecture.jpg

4.2.- DE LOS GABINETES DE CURIOSIDADES A LOS MUSEOS DEL SIGLO XX.

Los museos de ciencias, en su sentido más amplio, tienen una larga y variada historia que comienza con los gabinetes de curiosidades, o “contenedores de objetos extraordinarios”, propios de los siglos XVII y XVIII. Muchos de estos fueron consecuencia directa de una época en la que tienen lugar grandes exploraciones y viajes de descubrimiento por todo el globo. La mayoría de los museos de historia natural que perduraron en el tiempo fueron creados en el siglo XIX, pero han evolucionado profundamente para adaptarse a las necesidades y realidades del siglo XXI.

Sin embargo, las primeras colecciones de animales vivos son mucho más antiguas y datan de la época en que los animales empezaron a ser domesticados, es decir, alrededor del 10.000 a.C. (Kisling, 2001). Tales colecciones no fueron documentadas hasta que las primeras civilizaciones urbanas se desarrollaron, ya que, por lo general, eran mantenidas por poderosos y gobernantes como muestra de su estatus.

Las excavaciones cerca de Hierakonpolis en Egipto proporcionaron la evidencia de la colección más temprana conocida de animales vivos, fechada en 3.500 a.C. Por otro lado, la evidencia de zoológicos y jardines botánicos en el antiguo Egipto y Mesopotamia data de hace unos 3.000 años.

Un emperador chino, Wen Wang, el cual vivió alrededor del 1.000 a.C, tenía lo que él llamaba el “Jardín de la Inteligencia”, que consistía en una enorme colección de animales mantenidos en 1.500 acres de tierra.

En 1520, Hernán Cortés descubrió, y destruyó, una enorme colección de animales mantenidos en Tenochtitlan, la capital del gobernante azteca Montezuma. Éste era uno de los mayores jardines zoológicos y botánicos reales jamás registrado, el cual estaba dispuesto en dos casas principales, un acuario y un jardín botánico, y necesitaba de unas 300 personas para su mantenimiento.

Hasta el siglo XVII, la ciencia tal como la entendemos ahora era conocida como “filosofía natural”, es decir, como una interpretación filosófica de la naturaleza. Durante el siglo XVIII este concepto pasó a ser sustituido por la interpretación científica basada en el método inductivo, marcando los inicios de la Revolución Científica. Los gabinetes de curiosidades contenían colecciones naturales (*naturalia*) e interesantes objetos artificiales (*artificialia*), mientras que las *menagerie* y jardines de naturaleza conservaban colecciones de animales y plantas vivas, respectivamente. Estas colecciones fueron, principalmente, el resultado de exploradores y conquistadores que adquirieron especímenes y objetos desconocidos, misteriosos o exóticos. Estas colecciones eran símbolos privados de la riqueza y el poder, no destinados a la visita pública, que sólo servían para ser mostrados a visitantes privilegiados como signo de distinción.

Antes de 1600 ya había repositorios significativos de fósiles y minerales en el Vaticano, Bolonia, Verona y Nápoles. Los fósiles eran objetos característicos de los gabinetes de curiosidades, cámaras de maravillas y *metallothecas*, los espacios del coleccionismo en la “prolongada estación de la curiosidad”, como acertó a definir Giuseppe Olmi. (Pimentel, 2010, p. 208-210)

Recientemente ha sido recuperado y abierto al público en Barcelona el “Gabinete de Salvador”, un ejemplo extraordinario de este tipo de colecciones. Fue creado y administrado por una dinastía de boticarios, datado entre los siglos XVII-XVIII, y tiene un especial interés ya que es probablemente el único gabinete de este tipo en Europa que ha sobrevivido casi intacto hasta nuestros días (una verdadera cápsula del tiempo). Se conserva como un fiel reflejo del conocimiento pre-linneo de la flora, la fauna, la mineralogía, la paleontología y las aplicaciones farmacológicas de muchos productos naturales. Es propiedad, desde principios del siglo XX, del Ayuntamiento de Barcelona y gestionado por el Museo de Historia Natural de la misma ciudad. (Refundido de: Omedes y Páramo, 2017)

Sobre los gabinetes se ha escrito lo siguiente:

Entre la pasión intelectual y el prestigio social: El mundo culto europeo, desde el Renacimiento hasta la Ilustración, se encontró invadido por la pasión de coleccionar: antigüedades, cuatros, esculturas, joyas y objetos de lo más variado fabricados por las manos humanas junto a lo que era calificado como “maravilla” o “curiosidad” de la naturaleza: plantas, animales y piedras de formas o propiedades caprichosas, raras o poco conocidas. Esta pasión por las colecciones surgió en las cortes europeas. De hecho, reyes, príncipes y obispos, nobles señoras y señores eran los únicos que inicialmente podían hacer frente al gasto de crear estas exuberantes colecciones, pero sobre todo de mantenerlas y exhibirlas. Porque también se trataba de esto: de ganar prestigio social mostrando a unos visitantes cuidadosamente elegidos la riqueza, la cultura y la magnificencia del propietario de la colección. (Pardo-Tomás, 2014, p. 19)

Colecciones y gabinetes formaron la base de los museos tal como los conocemos hoy. El primer jardín botánico fue el fundado por la Universidad de Padua en 1545. El Museo Nacional de Historia Natural, creado en París en 1635, es considerado el primer museo de historia natural. Otros ejemplos históricos conocidos son el gabinete Ferrante Imperato en Nápoles (Italia), que data del siglo XVI; el museo Wormianum de Copenhague (Dinamarca) del siglo XVII; el Jardín Botánico de la Universidad de Uppsala (Suecia); y Versalles en París (Francia). Destaca también en España el Real Gabinete de Historia Natural, precursor del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, creado en 1771 por el rey Carlos III. Veamos una curiosidad histórica que muestra bien el ambiente de esa época:

A lo largo de toda su vida, Thomas Jefferson (1746-1826) hizo mucho por promover y popularizar la ciencia en su país. Apoyó, por ejemplo, al Museo de Historia Natural de Filadelfia, una de las primeras empresas a mitad de camino entre el espectáculo, la ciencia y el arte, que ofrecía cenas en el interior del esqueleto de un mastodonte mientras una banda de música interpretaba el himno americano. (Pimentel, 2010, p. 190)

Recordemos que en su etapa de “embajador” en París, Jefferson desarrolló una intensa actividad en el campo de las ciencias, a las que era gran aficionado.

En cuanto a los museos de ciencia y tecnología modernos, es bien sabido que su origen está más directamente vinculado al éxito de las grandes Exposiciones Universales (Londres, París, Chicago, etc.), además de al afán de mostrar y extender el progreso tecnológico e industrial. Era el asombro y el empuje del avance en todas sus manifestaciones: las máquinas y la revolución industrial, la electricidad, etcétera. Algunos autores, como Fernando Braganza Gil, consideran al *Conservatoire* de París como el primer antecedente de museo de la técnica:

En realidad, el más antiguo museo dedicado a este tema surgió en París como consecuencia de la Revolución francesa y por influencia de los enciclopedistas: se trata del Museo del Conservatoire National des Arts et Métiers, todavía existente, que tuvo su origen en un decreto de la Convención del 10 de octubre de 1794. Declara: *Será constituido en París, bajo el nombre del Conservatorio de Artes y Oficios, un depósito público de máquinas, herramientas, modelos, diseños, descripciones y libros de todos los géneros de artes y oficios; el original de los instrumentos y de las máquinas inventadas o perfeccionadas será depositado en el Conservatorio.* (Martínez y Flores, 1997, p. 117).

Cabe destacar aquí a tres grandes referentes europeos: el *Science Museum* de Londres (1862), el *Deutsches Museum* de Munich (1903) y el *Palais de la Découverte* de París (1937). Estos tres museos han ejercido una enorme influencia en todos los demás y simbolizan también la evolución vivida en el proceso que va desde la mera Exposición de los objetos, a la explicación del contexto tecnológico, científico o industrial en el que se originan, para completar el proceso con la explicación de los principios físicos

que están detrás de ellos. Pasaríamos así de un simple “exponer” inicial a un “comunicar” proactivo. Se abraza poco a poco una tarea explícitamente educadora desde el museo.

4.3.- LOS GRANDES MUSEOS HISTÓRICOS DE REFERENCIA EN EUROPA.

El *Science Museum* de Londres, el *Deutsches Museum* de Munich y el *Pale de la Decouvert* en Paris son, sin lugar a dudas, las instituciones de referencia que atesoran las grandes colecciones y las joyas de la historia de la ciencia y tecnología en Europa. Estos museos históricos han protagonizado también en su seno grandes transformaciones tanto en su propia misión como en la relación con el público y la metodología de trabajo.

Science Museum. Londres



El *Science Museum* de Londres (1862) puede considerarse como la primera institución que alberga de forma permanente colecciones de objetos científicos y tecnológicos. Es heredero natural de la exposición internacional que se había celebrado en esa ciudad unos años antes, recogiendo un enorme éxito de público dada la fascinación de la época por los avances de la tecnología. Su creación es fruto de una evolución que se inicia en 1857, cuando el museo de Kensington dedica unos locales a albergar el Museo de la Oficina de Patentes, una colección de maquinaria contemporánea e histórica. Será en 1862 cuando las colecciones de ciencia se trasladarán a edificios separados en Exhibition Road, su actual sede. Con esto podemos hacernos una idea de la lenta progresión del museo, teniendo en cuenta que hasta 1893 no se nombra a un director de las colecciones de ciencias. Desde sus comienzos, el museo refleja muy bien el espíritu fundador de la institución hija de una época en la que el conocimiento científico del mundo y el desarrollo tecnológico es una gran promesa de progreso social. La tecnología se trasciende a sí misma y alcanza a vislumbrarse como un factor de transformación social.

En la pequeña historia de la museología interactiva podemos citar la apertura en **1986** del celebrado *Launch Pad*, un pabellón participativo con el que el Science Museum se incorpora de forma definitiva a esa tendencia internacional.

Hoy, el museo dice de sí mismo: “As the home of human ingenuity, we aim to inspire visitors with award-winning exhibitions, iconic objects and stories of incredible scientific achievement” (About us, s.f.).



Imagen histórica del Science Museum de Londres.
(View of Science Museum from Exhibition Road, London, September 1925)
<http://www.sciencemuseum.org.uk/about-us/history>



Imagen actual del Science Museum de Londres. Foto: A. Brady
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ScienceMuseum.jpg>

Deutsches Museum. Múnich

Deutsches Museum



El *Deutsches Museum* se fundó en 1903 por el ingeniero y emprendedor Oskar von Miller y abrió sus puertas por primera vez en unas salas provisionales en 1906. El edificio principal se inauguraría en 1925 con una clara vocación de extender el conocimiento de la tecnología y la ciencia en beneficio del progreso. Fue

un museo pionero en el espíritu de mostrar el contexto histórico y social de los objetos, con sus célebres dioramas de minas, fábricas, construcciones de ingeniería, etcétera. Se buscaba superar la mera exposición de los objetos y máquinas para aportar más información a los visitantes.

A continuación vemos cómo se define hoy al público del *Deutsches Museum*, al presentar su nueva exposición sobre la transición energética. En ella vemos claramente cómo ha pasado de considerarse un contenedor de colecciones a tratar de involucrar a los visitantes en un proceso educativo y de toma de conciencia de los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología:



Museumsinsel, Deutsches Museum, München. [Max-k muc](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Museumsinsel_München.jpg)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Museumsinsel_München.jpg

Who we are

The Deutsches Museum, including its branch museums, has long distinguished itself as a premier location for scientific and technical education. Since its foundation in 1903 by Oskar von Miller it has facilitated the constructive dialogue between science and society. With a long experience in developing exhibitions, it is one of the leading international houses of scientific and technical culture, and uses its 73.000 m² of exhibition space to encourage its visitors to shape the future of our society.

Our goal

We would like to enable the public to better understand and reflect on the important subject of energy transition. To this end we have developed a fascinating and innovative exhibition format where our visitors, in a simulation game, can create their own, personal energy transition. The goal of the exhibition ENERGIE is to motivate people to actively engage with the process of energy transition, thus also increasing public acceptance for this process.

It is our aim that as many people as possible should be allowed to experience this exhibition - not just in the Deutsches Museum, but also in many other museums and science centres, both in Europe and around the globe. Información en relación a la Exposición: [energy.transitions](http://www.deutsches-museum.de/en/exhibitions/special-exhibitions/energiewenden/).

<http://www.deutsches-museum.de/en/exhibitions/special-exhibitions/energiewenden/>

Pale de la Decouvert. Paris

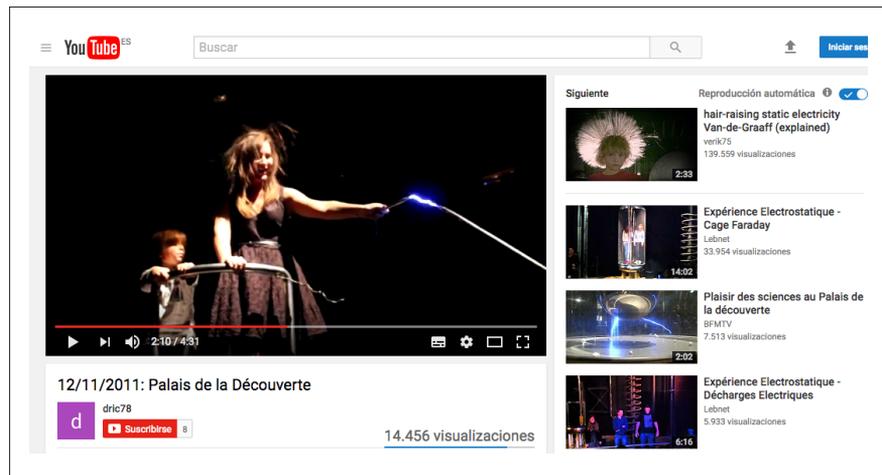


un lieu
universcience

El *Pale de la Decouvert* fue creado en 1937 por el premio Nobel de Física Jean Baptiste Perrin. Como en el caso del Museo de Ciencias de Londres es también heredero de una exposición internacional titulada “Arts and techniques in modern life”, la cual ocupa una de las alas del célebre Grand Palais, que a su vez había sido construido para la gran Exposición Universal de París del año 1900. Cuenta con una superficie de 25 000 m² y desde 2009 se ha fusionado con la *Cité des Sciences et de l’Industrie* de París (La Villette) en una institución denominada *Universcience*.

El *Pale* da un paso más en el proceso que va desde la mera exposición de objetos, científica o tecnológicamente relevantes, hasta el esfuerzo por mostrar los principios que están detrás de ellos. Su objetivo es ilustrar y educar haciendo accesible a todos los públicos los principios de la ciencia y las bases de la tecnología. Su característica principal son las demostraciones públicas, por eso más que una foto de su edificio deberíamos quedarnos con la imagen de sus célebres talleres/teatros científicos que fueron pioneros en el mundo de los museos (electricidad, magnetismo, etcétera).

Es interesante destacar que incluso hoy en la referencia de Wikipedia se puede leer que el *Pale* “muestra a los jóvenes que el hombre moderno puede comprender los nuevos retos del mundo, especialmente aquellos que dependen de los avances científicos y técnicos. Ofrece experimentos y demostraciones científicas” (Palacio del Descubrimiento, s.f.). Algo no muy alejado de su espíritu fundacional de hace 80 años.



Actividades en el Palé. <https://www.youtube.com/watch?v=ol7MpkU0fGo>



Palais de la Découverte. Paris. Foto: Lionel Allorge.

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e5/Palais_de_la_decouverte_Paris_004.jpg

4.4.- SCIENCE CENTRES / LOS CENTROS INTERACTIVOS DE CIENCIA.

La aparición de los *science centers*, tal y como los conocemos hoy, son fruto de una larga y compleja historia que es inseparable tanto de la propia evolución de los museos tradicionales como de las numerosas iniciativas herederas, de una u otra forma, del proyecto ilustrado, el viejo afán de extender la educación como vía para mejorar la sociedad.

No obstante, para encontrar un antecedente realmente remoto de los modernos museos interactivos podríamos remontarnos al célebre libro *La nueva Atlántida* del científico y filósofo Francis Bacon (1561-1626), quien fijará también las bases del método científico (Pérez et al., 1998, p. 93).

Resulta asombroso comprobar cómo Bacon (2006) hace un recorrido pormenorizado por los espacios y servicios de los que debería disponer una institución dedicada al fomento del conocimiento (el libro, que no llegó a finalizar, se publicó tras su muerte en 1627), que van desde un jardín zoológico hasta huertos, pasando por colecciones de artefactos y “talleres” para experimentos, la experimentación directa, el “hands on” actual y no sólo el museo contemplativo.

El fin de nuestra fundación es el conocimiento de las causas y secretas mociones de las cosas y la ampliación de los confines del imperio humano para la realización de todas las

cosas posibles. [...] Tenemos casas grandes y espaciosas, donde imitamos y producimos meteoros como: nieve, granizo, lluvia, algunas lluvias artificiales de cuerpos y no de agua, truenos, relámpagos: también generación de cuerpos en el aire como ranas, moscas y otros. Cámaras de Salud, donde cualificamos el aire según nos parezca bueno y propio para la cura de diversas enfermedades y preservación de la salud. [...] Tenemos medios para hacer germinar diversas plantas mediante mezclas de tierras. [...] Piscinas especiales en que hacemos pruebas con peces. [...] Tenemos casas-perspectiva, donde producimos todas las luces y radiaciones y todos los colores. [...] Casas-sonido [...] Casas-máquina donde se preparan máquinas instrumentos para toda suerte de mociones. [...] Casas de engaño de los sentidos, donde reproducimos las maneras de juegos de manos, falsas apariciones, imposturas, ilusiones y sus trucos. [...] Tenemos dos galerías muy amplias y hermosas, en ellas colocamos las muestras y ejemplares de todo tipo de las invenciones más raras y excelentes, y en la otra las estatuas de todos los principales inventores. (Bacon, 2006, pp. 205-218)

Antecedentes. La cristalización de un amplio movimiento:

Sería interminable establecer la relación de antecedentes que han influido en la creación de estas exitosas instituciones como son los museos y Centros Interactivos de Ciencia, pero lo que sí me parece oportuno es mirar al pasado remoto para destacar algunos ejemplos o hitos significativos que nos ayuden a comprender la “tradición profunda” en la que se enmarcan directa o indirectamente:

- 1.- **1751:** se inicia en Francia la monumental empresa de la Enciclopedia bajo la dirección de Diderot y d’Alembert como paradigma del afán educador ya mencionado, del esfuerzo por hacer accesible a todos el conocimiento acumulado por la humanidad, persiguiendo el ideal ilustrado.
- 2.- **1825:** Michael Faraday (1791- 1867) realiza en la Royal Society de Londres la primera de sus célebres demostraciones. Su ciclo inicial, “The Chemical History of a Candle”, tendría una fructífera saga con las Royal Institution Christmas Lectures, fuente de la que beberán otras muchas propuestas de lo que hoy llamaríamos divulgación científica.

Para comprender la enorme influencia de pioneros como Michael Faraday en la extensión de la ciencia y, sobre todo, en dar visibilidad a la necesidad de su divulgación en la sociedad, baste esta cita de David Bodanis:

Faraday vivió hasta edad muy avanzada, convirtiéndose en un personaje destacado de la *Royal Institution*. Su ascenso social estimuló el interés de los aristócratas por la ciencia profesional. Siguió haciendo muchos descubrimientos, se hizo muy famoso, y a menudo le pidieron apoyo, como muestra la carta de Dickens: “Estimado señor, he pensado que sería extraordinariamente beneficioso para el gran público disponer de una información de primera mano acerca de sus últimos trabajos. Me agradecería enormemente contar con la posibilidad de darlos a conocer en mi nueva publicación. Con gran respeto y estima, su fiel servidor, Charles Dickens. (Bodanis, 2002, p. 29)

- 3.- **1844:** tiene lugar en París la Feria nacional de la Industria, un síntoma de cómo la Revolución Industrial estaba impregnándolo todo, cambiando el mundo para siempre. En **1851** se celebra en Londres, en el Palacio de Cristal en Hyde Park, la Great Exhibition of the Works of Industry of all Nations, la primera de las grandes exposiciones universales que mostraban la fascinación de la época por el progreso y los descubrimientos.
- 4.- **1888:** cabe señalar como un antecedente imprescindible a la Sociedad Urania de Berlín, la cual fue creada para difundir las novedades de la ciencia y la tecnología mediante su presentación

al público de forma directa y comprensible, un proyecto realmente original para la época. Incluía un *science theatre* donde científicos y tecnólogos hacían sus demostraciones, así como una colección de experimentos manipulables por el público, incluyendo instrumental original con el que despertar el interés de los asistentes. (“The Urania existed from 1888 to 1928, offering a public observatory, a science theatre and a hall with about 100 hands-on exhibits a lot of them to be started by push-buttons”. Lührs, O. (1987)

Me parece importante insistir en que la aparición de los *science centers* no fue un fenómeno aislado, sino la cristalización de un amplio movimiento que buscaba acercar la ciencia y la tecnología a la toda la sociedad de una forma más efectiva en un momento en el que ya resultaba obvio su radical poder transformador. Se trataba de un movimiento que buscaba nuevos métodos para activar el interés por la ciencia de los alumnos en la escuela o del público general en otros ámbitos, así como facilitar el interés y la comprensión mediante la participación directa en experimentos diseñados al efecto y el desarrollo de iniciativas didácticas innovadoras. Lo vemos de forma singular en sectores educativos de EEUU que darían pie a numerosas iniciativas renovadoras y finalmente a la creación de los primeros *Science Centers* en ese país (Castellanos, 2008).

Ese movimiento renovador alcanza su punto álgido con la creación de las Ferias de la Ciencia en los EEUU en los años 50. A principios de la década de 1940 *Science Services*, una organización sin ánimo de lucro, y el *American Institute* de Nueva York pusieron en pie los “clubs de ciencias”, los cuales tuvieron un enorme éxito por todo el país, creándose varios miles de ellos. En ese caldo de cultivo surgió el concurso de búsqueda de “talentos científicos” para el fomento de vocaciones científicas. En ese ambiente de competición y debido el deseo de cada club por situar a uno de sus miembros en la edición nacional, surgen competiciones locales y regionales entre clubes, naciendo así las ferias de la ciencia.

Nota: quizás sea oportuno recordar aquí la reflexión de John Durant, presidente de Ecsite (2001-2002), sobre cómo las influencias positivas y la inspiración viajaron de Europa a EEUU y viceversa:

“In creating the Exploratorium, Frank Oppenheimer drew inspiration from the working models and experiments at the Deutsches Museum and at the children’s gallery in London’s Science Museum. In turn, the north American hands-on philosophy inspired the development of modern science centres and museums in Europe”. (Contributions to Ecsite’s history, s.f.)

– El *Exploratorium* y la extensión de los centros interactivos

Como hemos visto, las raíces de los CIC son profundas y están bien ramificadas. Por ello, no tiene mucho sentido establecer una fecha fundacional para los *science centers*, pero, si queremos establecer un punto de referencia que nos resulte útil para su estudio, este bien podría ser el **año 1969**, el particular *big bang* de los centros interactivos, puesto que en ese año prodigioso, Frank Oppenheimer abre al público el *Exploratorium* de San Francisco (EEUU) y en Toronto (Canadá) se inaugura el *Ontario Science Centre*.

El *Exploratorium* de San Francisco se convertiría enseguida en lugar de visita obligada para los promotores de nuevos proyectos, siendo un gran referente internacional y modelo en el que se iban a inspirar numerosas iniciativas por todo el mundo, especialmente por Norte América y Europa.

Por esas fechas florecen también otros proyectos importantes con una filosofía similar, basada en la apuesta por la experimentación directa por parte del público y no en la mera observación de colecciones científico-técnicas. Estos proyectos son el Museum of Science and Technology de Detroit (EEUU) y el célebre Evoluon en Eindhoven (Países Bajos), de la mano de la compañía tecnológica Philips. Cabe destacar, nuevamente, la influencia fundamental de los grandes museos históricos ya

mencionados, como el Science Museum de Londres, el Deutsches Museum de Munich o el Palais de la Découverte de París, que desde tiempo atrás venían buscando nuevos medios para acercar al público los principios de la ciencia y de la técnica. Sus primeros materiales manipulativos y sus fantásticas demostraciones públicas eran un complemento importante a la exposición ordenada de los tesoros de sus colecciones.

Gracias a la energía creativa y al éxito de público del *Exploratorium* y de los primeros *science centers*, especialmente en la comunidad escolar de sus países, su onda expansiva acabaría llegando a todos los rincones del planeta hasta el punto de que hoy existen ya más de 3000 centros repartidos por el mundo y siguen creándose otros nuevos.

– **Algunos de los centros más relevantes creados en Europa** desde entonces (véase la cronología adjunta) fueron: en 1981 se inaugura el Museo de la Ciencia en Barcelona de la mano de la Fundación “la Caixa”, verdadera pionera en España y Europa. En 1983 se abre el Experimental Field, una sala interactiva en el interior del Museo Tecnológico de Berlín. Debido a su enorme éxito acabaría teniendo un edificio propio, el *Spectrum*, el cual sería el primer Science Center de Alemania, empeño del físico y gran divulgador Otto Lührs (que será una de las personas con las que nos entrevistamos largamente en el viaje preparatorio del Parque de las Ciencias). En ese mismo año, 1983, inicia su andadura, todavía sin sede propia, el Exploratory de Bristol, otro de los pioneros marcados con el espíritu de San Francisco y primer Science Center del Reino Unido. En 1985 se abren el Museon en La Haya (Países Bajos) y La Casa de las Ciencias en La Coruña, una iniciativa promovida por el ayuntamiento que contaba con el antecedente y la experiencia del Museo de Barcelona. 1986 es el año de La cité de Sciences et de l’Industrie en París, aunque también se abriría al público el Techniquet en Cardiff. Dada la escala y la vocación internacional del proyecto de París, muy pronto su influencia se haría notar en toda Europa. Fue esa una época de grandes proyectos en Francia, recordemos que en 1987 se abrió al público en Poitiers el ambicioso *Futurescope* (Gravelaine, F. de, y Monory, R., 1992), que se plantea como un gran parque temático, a nivel europeo, centrado en las nuevas tecnologías de la imagen.

En 1988 abre Teknikens Hus en Lulea (Suecia) un interesante centro interactivo situado realmente al norte de Europa, no lejos del círculo polar.

En 1989 se inaugura Heureka, en Helsinki (Finlandia), que se había comenzado a gestar en 1981. Poco después, en 1991, se abre el *Experimentarium* en Copenhague (Dinamarca) (Krong, et al. 1991). Ambos museos escandinavos se convertirían en importantes referentes, motores del movimiento europeo de los *science centers* (y de la propia red de ECSITE junto a los museos de París y Londres, entre otros). Sus impulsores y primeros directores, Pelle Persson y Asger Hoeg, son pilares fundamentales del movimiento internacional de los museos interactivos de ciencias.

En 1995 se inauguran el *Parque de las Ciencias* en Granada y el Exploratório en Coimbra (Portugal), el primero una iniciativa municipal y el segundo de la Universidad.

En 1996 la Città della Scienza en Nápoles (Italia), así como, en 1997, *la Cité de l’espace* en Toulouse (Francia), un proyecto muy focalizado en los temas del espacio y vinculado, además, a ese sector industrial.

En 1999 abre el Pabellón del Conocimiento en Lisboa (Portugal), que es la cabecera de la Red portuguesa de museos *Ciencia Viva*, un buen ejemplo de dinamización de la cultura científica en todo un país, liderado por Rosalía Vargas, la cual también es muy activa en la articulación de la Red europea.

En el año 2000 abren el Nemo Science Center en el corazón de Amsterdam (Países Bajos) y el Technorama en Winterthur (Suiza) y un año después, en 2001, el Universeum en Gotemburgo (Suecia), que cuenta también con una zona de Biodomo.

En 2005 abre Phaeno en Wolfsburg (Alemania), con un edificio rompedor pero interesante de Zaha Hadid y un programa de contenidos de alto nivel.

En 2010 se inaugura Copernicus, en Varsovia (Polonia), un proyecto ambicioso y con gran proyección; y tres años después, en 2013, el MUSE en Trento (Italia), uno de los más recientes museos de ciencias naturales que, teniendo importantes colecciones históricas, apuesta plenamente por la filosofía de los centros interactivos. Recientemente acogió la conferencia anual de Ecsite, con más de 1000 delegados de museos de todo el mundo.

—**ORGANIZACIONES internacionales de science centers:** en un característico impulso de colaboración, y para extender sus principios, los CIC pronto se fueron organizando en diversas redes que a su vez estimularon la creación de nuevos centros en otras ciudades. Estas organizaciones tienen una rica actividad y además de impulsar el intercambio y el progreso de sus asociados, promueven congresos anuales, como el de “The Science Centre World Summit” (SCWS), los cuales permiten el encuentro entre todas las organizaciones y los estudiosos de este campo. El próximo, SCWS-2017, tendrá lugar en Tokio a final de este mismo año. Para tener un mapa fiel de la rica situación actual conviene asomarse a la web de estas redes donde podemos explorar tanto su distribución geográfica como la actividad y el perfil de los distintos centros.

La primera de ellas fue la **ASTC** (The Association of Science and Technology Centers) fundada en 1973 (sólo cuatro años después de crearse el *Exploratorium*) con sede en Washington, la cual cuenta ya con más de 600 asociados de 50 países. En segundo lugar estaría **ECSITE** (The European network of Science Centres and Museums), fundada en 1989, que cuenta actualmente con unos 350 miembros de más de 45 países. Como ya resaltaba Walter Staveloz en 1997, ECSITE ha sido desde su origen un factor decisivo en el intercambio de experiencias e impulso de los centros interactivos en Europa (Almóster y Rodríguez, 1998, p. 187). Su conferencia anual, que acoge a más de mil participantes, así como los foros de directores, su publicación SPOKES, sus grupos temáticos y los proyectos de cooperación internacional, hacen de ella una organización imprescindible en este campo.

Otros organismos son también la **RedPOP** (Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología de América Latina y el Caribe) y el **NAMES** (The North Africa and Middle East Science centers network). Lógicamente existen también distintas redes nacionales en muchos países, como son The UK Association for Science and Discovery Centres (**ASDC**) con unos 60 centros asociados, la National Council of Science Museums de India, la Red **Ciencia Viva** en Portugal (que es un buen ejemplo a seguir), Alemania, Japón, China, Australia, etcétera. En España, la red informal impulsada por los directores de los museos de Tenerife, Granada y La Coruña en 1997 daría paso a una Red de Centros apoyada por la FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) en años posteriores y, finalmente, a la **Asociación Española de Museos y Centros de Ciencia**, constituida formalmente en el año 2016.

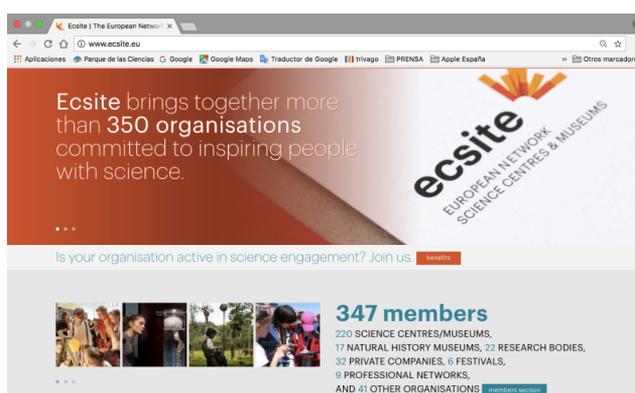


Imagen de la web de ECSITE: <http://www.ecsite.eu>

—CRONOLOGÍA:

En resumen, y sólo a efectos de este trabajo, podemos establecer aquí este sintético cronograma de referencia de los museos hasta llegar al Parque de las Ciencias de Granada:

Science Museum. Londres	(1862)
Sociedad Urania. Berlín	(1888)
Deutsches Museum. Múnich	(1903)
Palais de la Découverte. París	(1937)
Exploratorim. San Francisco	(1968)
Museu de la Ciència. Barcelona	(1981)
Parque de las Ciencias. Granada	(1995)

A continuación se incluye una tabla con la cronología básica de los museos y centros interactivos más destacados a nivel europeo, situando inicialmente los museos tradicionales y luego el punto de partida con los Centros de San Francisco y Ontario, y resaltando también al Parque de las Ciencias Granada. (No se incluyen los centros españoles, el de Barcelona, La Coruña y Granada, para los que se ha realizado una tabla cronológica propia en el siguiente capítulo).

Cronología básica de museos y centros de ciencia en Europa:

- 1862 . Science Museum. Londres (Reino Unido)
- 1888 . Sociedad Urania. Berlín (Alemania)
- 1903 . Deutsches Museum. Múnich (Alemania)
- 1937 . Palais de la Découverte. París (Francia)
- 1953 . Museo Nacional Ciencia y Tecnología. Milán (Italia)
- 1968 . **Exploratorium**. San Francisco (EEUU) y **Ontario Science Center** (Canadá)
- 1981 . Museu de la Ciència. Barcelona (España)
- 1983 . Experimental Field, después SPECTRUM. Berlín (Alemania)
- 1983 . Exploratory. Bristol (Reino Unido)
- 1985 . Museon. La Haya (Países Bajos)
- 1985 . Casa de las Ciencias. La Coruña (España)
- 1986 . La Cité des Sciences et de l'Industrie. Paris (Francia)
- 1986 . Launch Pad, en el Science Museum. Londres (Reino Unido)
- 1986 . Techniquest. Cardiff (Reino Unido)
- 1986 . Norsk Teknisk Museum. Oslo (Noruega)
- 1987 . Futurescope. Poitiers. (Francia)
- 1988 . Teknikens Hus. Lulea (Suecia)
- 1988 . Laboratorio dell'Immaginario Scientifico. Trieste (Italia)

- 1989 . Heureka. Vanta - Helsinki (Finlandia)
- 1991 . Experimentarium. Copenhague (Dinamarca)
- 1993 . DASA Arbeitswelt Ausstellung. Dortmund (Alemania)
- 1995 . Parque de las Ciencias. Granada (España)
- 1995 . Exploratório. Centro Ciência Viva. Coimbra (Portugal)
- 1996 . Città della Scienza. Napoles (Italia)
- 1997 . Cité de l'espace. Toulouse (Francia)
- 1999 . Pabellón del Conocimiento Ciencia Viva Lisboa (Portugal)
- 2000 . Science Center NEMO Amsterdam (Países Bajos)
- 2000 . At-Bristol. Bristol (Reino Unido)
- 2000 . Technorama. Winterthur (Suiza)
- 2001 . Universeum. Gotemburgo (Suecia)
- 2004 . Fábrica - Centro Ciencia Viva. Aveiro (Portugal)
- 2005 . Phaeno. Wolfsburg (Alemania)
- 2008 . AHHA Science Center Estonia. Tartu (Estonia)
- 2008 . Techmania Science Center. Pilsen (Republica Checa)
- 2010 . Copernicus Science Center. Varsovia (Polonia)
- 2013 . MUSE. Museo delle Scienze. Trento (Italia)

4.5.- EVOLUCIÓN, CONVERGENCIAS, MUTACIONES E HIBRIDACIÓN.

La historia de los museos es la historia de la ampliación de su misión.

Tras una visita a Londres en 1785, el historiador alemán Wendeborn se quejaba de que “las personas deseosas de visitar el museo tenían que presentar previamente sus credenciales en la oficina y sólo tras un período de espera de unos 14 días recibían un boleto de admisión”.

Con esta ilustrativa cita de Karsten Schubert (2008, p. 22) referida al *British Museum*, “fundado en 1759 y quizás el museo independiente más antiguo del mundo”, se hace bien patente el largo recorrido realizado desde los orígenes elitistas de los museos hasta las aspiraciones explícitamente educativas y de captación activa de visitantes de los museos actuales. “La fundación de los museos nacionales, iniciada a gran escala por la Revolución Francesa, convierte enseguida el derecho a entrar en un museo en un derecho del ciudadano” (Poulot, 2011, p. 52).

No cabe duda de que tanto los museos en general, como aquellos dedicados a las ciencias y los *science centers* en particular, han experimentado en las últimas décadas un profundo cambio en todo el mundo. Fruto de estos cambios, los museos científicos contemporáneos están jugando un nuevo papel socio-educativo y han visto cómo su función social se ha transformado completamente desde los lejanos tiempos en que se crearon los primeros centros como meros depósitos de bienes valiosos, escasos o curiosos.

Esta fabulosa evolución de los museos como instrumentos culturales ha generado una nueva Edad de Oro de los mismos, y muy en particular de los museos científicos que han explorado y explotado

los nuevos recursos tecnológicos y las nuevas ideas de democratización del conocimiento. Lo he visto como una tendencia general en los museos más activos a nivel europeo, pero también en casos como el de Túnez o el de Egipto, en los cuales se intenta comunicar para promover la participación crítica en la revolución científico tecnológica que conforma la sociedad contemporánea.

Poco a poco, los museos han ido utilizando instrumentos y recursos cada vez más participativos, educativos y motivadores. Para ello se ha hecho uso de los nuevos conocimientos y recursos tecnológicos disponible, pasando de la infografía al cine, del teatro al laboratorio o al taller, de la interactividad manipulativa a la realidad virtual, de la explicación del experto a internet y del objeto histórico original al multimedia total. Se han empleado las colecciones como un recurso esencial del proyecto expositivo, pero no son el único.

En resumen, la evolución en los museos ha sido radical y la podríamos sintetizar en esta idea: **de exponer a comunicar**; de extender la ciencia y la tecnología a constituirse en agentes flexible de cambio social. Desde los lejanos tiempos del Science Museum de Londres (1865), hasta el Exploratorium de San Francisco (1968), pasando por el Deutsches Museum (1903) y el Pale de la Decouverte (1937), vemos claramente esa evolución:

Llevar a sus últimas consecuencias lógicas la idea de sustituir el “mostrar” objetos técnicos por el de “demostrar” cómo funciona la naturaleza y cómo podemos utilizar esas leyes científicas. Ese paso fue introducido por el Pale de la Decouverte en París en 1937, aunque esta concepción no se desarrollaría en Europa hasta que el Exploratorium de San Francisco y el Ontario Science Center en Toronto desarrollarían esa filosofía y se convertirían en los padres del movimiento de los Science Centers en USA, que más tarde volvería a Europa con una influencia de ultramar y no como el desarrollo de unos conceptos que en su orígenes históricos había sido genuinamente europeos. (Vives, 1993, p. 168)

En *Centros de Ciencia. Espacios interactivos para el aprendizaje*, Carmen Pérez y su equipo (1998) establecen también un proceso evolutivo que podría resumirse así: de MOSTRAR a COMUNICAR.

El objetivo de estos (primeros) museos era MOSTRAR la ciencia. Intentaban presentar una especie de catálogo de las realizaciones técnicas de un país o de una época determinada. [...] por ejemplo, la electricidad o la química que van a tener un lugar de honor, sobre todo después de la exposición universal de París en 1889. 1ª Generación de Museos de la Ciencia“. [...] “Los museos creados en el primer tercio del siglo XX, y de forma especial los que se construyeron entre las dos guerras mundiales, daban un paso más. Pretendían DEMOSTRAR la ciencia añadiendo a la conservación y presentación del patrimonio científico una decidida voluntad pedagógica y cultural. [...] son los llamados Museos de 2ª Generación. Desde la década de los 60 comenzó a imponerse una nueva tendencia que ha orientado cada vez más la actividad de numerosas instituciones: la elaboración de un estilo de presentación que hace de individuo el “centro de percepción”, por lo que da una importancia trascendental a la comunicación. Su objetivo es COMUNICAR la ciencia. Museos de 3ª Generación”. (pp. 33-34)

Por mi parte, añadiría que esa evolución va del exponer, desde el poder o la *autoritas* académica, a comunicar, con el fin de promover la participación crítica en la revolución científico-tecnológica que conforma la sociedad contemporánea. Y continúa con la voluntad de utilizar todos los recursos expositivos disponibles con el ánimo de atender a un claro déficit educativo y de comunicación social de la ciencia que, por el tipo de sociedad en la que vivimos, se trata también de un déficit democrático.

—SITUACIÓN ACTUAL: CONVERGENCIA, MUTACIONES Y EL CENTRO HÍBRIDO.

No encontramos en una etapa de cambios acelerados, de los cuales las instituciones culturales no son ajenas. Las nuevas estrategias de comunicación, junto a los nuevos medios disponibles y al cambio de los patrones culturales del público, impulsan recientes modelos mucho más flexibles que en el pasado. Nuestras instituciones viven en continua mutación, bastante alejadas del inmovilismo y los patrones fijos de otros tiempos. En este contexto de cambio, podemos hablar de dos fenómenos característicos de nuestro tiempo: la convergencia museo/*science centre*, y la aparición de lo que podríamos llamar el “museo híbrido”.

En el mundo actual conviven museos tradicionales de colecciones en estado puro e instituciones cuya principal característica es la mutación constante, las cuales son casi como galerías de arte contemporáneo, verdaderos laboratorios de experimentación y vanguardia abiertos también al encuentro con todas las artes. Un ejemplo de ello es la Science Gallery de Dublín. A mitad se encontraría toda una amplia gama con distintos grados de mezcla de ingredientes, lo que configura un momento interesante de la Historia.

Hay casos muy claros de esta tendencia de **convergencia** entre museos de historia natural y *science centers*. Una de las últimas fue la creación en Trento (Italia) del MUSE, que fusiona de forma muy explícita la vocación de un museo tradicional con importantes colecciones históricas (de historia natural) y toda la nueva metodología de los *science centers*. O la reforma del MHN de Barcelona materializada en la creación del Museu Blau o la nueva Galería del Hombre del MHN de Bruselas, que recogen plenamente este nuevo enfoque metodológico y el uso equilibrado de las colecciones y los nuevos medios al servicio de la mejor comprensión del discurso expositivo.

—**HÍBRIDOS**. Por último, tenemos lo que podríamos llamar el museo o *science center* híbrido. El centro híbrido asume, en distinto grado, funciones que correspondían tradicionalmente a otras instituciones. Y lo hace explícitamente, integrando en ocasiones recursos zoológicos o botánicos, otras plataformas de promoción tecnológica y empresarial, o alianzas con universidades o medios de comunicación, y, cada vez más, un soporte divulgativo de proyectos internacionales de investigación. Así, vemos casos como el Universeum de Gotemburgo o CosmoCaixa de Barcelona, que introducen grandes espacios para animales vivos recreando su ambiente original (como la Amazonia, por ejemplo). Otros museos incorporan mariposarios tropicales (permanentes o temporales, como el del American MNH de Nueva York) o acuarios de diversos tamaño (como el de Ciencia Viva de Faro), que les dan un gran atractivo y ensanchan su público objetivo. Entidades como Dinópolis de Teruel, que junto a su misión científica y educativa, asumen una clara función de dinamización socioeconómica en su entorno, reivindican ese positivo impacto del museo (Alcalá, 2011). Centros como la Città della Scienza de Nápoles, la cual integra una incubadora de empresas; el caso de NEMO en Ámsterdam, con espacios permanentes para la investigación; el CapScience de Burdeos, con espacios de servicios de formación para el sector empresarial; o el Kopernik de Varsovia, el cual impulsa una plataforma de promoción tecnológica, se abren a diversas iniciativas de servicio público.

In Copernicus case hybrid science centre means: hands-on exhibitions, planetarium, convention centre, institute for innovative education, networks facilitator and recently R@D center in learning studies as well as centre of commercialization of educational solutions. (Robert Firmhofer, director de *Kopernik* de Varsovia. Correspondencia particular)

Recientemente estamos viviendo la eclosión de proyectos de lo que se denomina Ciencia Ciudadana, que en muchas ocasiones utiliza a los museos y CIC como agentes de apoyo y difusión fundamentales. Por ejemplo Natural Base en Dinamarca (ver capítulo 8: “*Natural Base* is the largest Citizen Science project in Denmark with 41,037 registered users and with a leading position in international nature

monitoring”). Otro buen ejemplo de este fenómeno lo tenemos en el Proyecto Europeo SPARKS, liderado por el Science Museum de Londres y en el que ha participado el propio Parque de las Ciencias de Granada (ver cap. 6 y 8. SPARKS)

Podemos observar, además, cómo muchos centros se han convertido en verdaderos centros culturales de su ciudad asumiendo la organización de eventos, conferencias y actividades de todo tipo, no sólo científicas, haciendo verdad aquel eslogan de “la Ciencia es parte de la Cultura”, acogiendo manifestaciones musicales, la poesía, el diseño, el video, la gastronomía o el teatro.

Aunque lo veremos posteriormente en el capítulo 6, el Parque de las Ciencias de Granada es un caso extremo de museo híbrido. Una criatura cultural cruce, y no simple suma, de otras “especies” como el museo y centro interactivo, planetario, jardín botánico, acuario y bioparque, espacio de formación, foro de debate, vivero de empresas, soporte a la Investigación, centro cultural y de convenciones, plataforma de generación de energía eléctrica verde, etcétera. Es significativo comprobar que la influencia de un museo ha llegado hasta el punto de ser uno de los pilares del reconocimiento por el Gobierno español de “Granada como Ciudad de la Ciencia”, consideración con notables implicaciones socio económicas. Esa apuesta por un modelo de ciudad basado en el conocimiento ya se hacía en el Parque de las Ciencias desde hace una década (Páramo, 2012).

Lo cierto es que podemos encontrar ejemplos de evoluciones profundas con cierta frecuencia, como es el caso del Museo de Ciencias de Boston (EEUU), cuyo origen arranca en 1830 con la *Boston Society of Natural History*, que acabará creando un clásico museo de historia natural. Sin embargo, paulatinamente se irá transformando hasta llegar al complejo que es hoy en día, mezcla de museo de ciencia y tecnología, *science center* y otras muchas cosas como la Plataforma Nacional para el fomento de vocaciones STEM. También cabe señalar el caso singular de agregación de proyectos como *Universcience* de París, que agrupa al *Palais de la Découverte* y la *Cité des Sciences et de l'industrie* para generar un gran motor de fomento de la cultura científica y tecnológica en Francia. Por último, destacar el asombroso resurgimiento de la Biblioteca de Alejandría en Egipto, con su museo, centro interactivo, planetario, etc., que nos vale también para ilustrar este fenómeno de nuestro tiempo tan interesante de mutaciones, híbridos y convergencias.

Es justo decir que ya desde hace años algunos autores apuntan a esa gran variabilidad potencial de los museos (en este caso de arte) como vemos en Glusberg, J. (1983): “El cúmulo de funciones que se pueden dar en un museo integrado, incluyendo en principio las exhibiciones y llegando luego a comportarse como un laboratorio creativo, formativo y de discusión, llevará seguramente un tiempo de desarrollo” (p.33)

Termino con mis metáforas de “museos de geometría variable” o “museos ornitorrinco”:

Me gusta decir en broma, que los centros interactivos de ciencia son hoy tan raros como los **ornitorrincos**. Unas criaturas tan desconcertantes que cuando fueron descubiertas y se envió al Reino Unido el primer ejemplar, en el siglo XVIII, los naturalistas británicos pensaron que se trataba de una burda falsificación obra de un taxidermista enloquecido. Mamíferos que ponen huevos, que tienen pico de pato y cola de castor, que son venenosos y viven gran parte del tiempo en el agua, y que para colmo tienen un sistema de electrolocalización de sus presas... ¡vaya mezcla! Pero lo más raro es que este extraño animal endémico de Australia no está en peligro de extinción. O sea, la evolución no le ha jugado una mala pasada, **es raro pero está muy bien adaptado a su mundo**. Algo así les sucede a los Modernos Museos y Centros de Ciencia. Han evolucionado hasta convertirse en criaturas muy diferentes de sus ancestros para responder a las demandas lógicas de la sociedad actual y a las enormes posibilidades educativas y culturales de los medios disponibles en nuestros días. (Páramo, 2010)



Ornitorrinco nadando en Australia. Swimming Platypus, Foto: Peter Scheunis.
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/12/Platypus_BrokenRiver_QLD_Australia2.png

Bien mirado, si hay una institución cultural que ha evolucionado a fondo esa es el museo. Está claro, los museos ya no son lo que eran.

4.6.- LAS RAZONES DE LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA. LO QUE ESTÁ DETRÁS DE TODO EL MOVIMIENTO Y LA PARADOJA DE CARL SAGAN.

No podemos terminar este capítulo central del trabajo sin hacer referencia, aunque sea de una forma sucinta, a lo que realmente está detrás de todo el esfuerzo creativo de los Centros Interactivos de Ciencia. ¿Qué razones han impulsado este movimiento? ¿Por qué se crean, en el fondo, los *science centers* por todo el mundo?

Lógicamente, son muchas las razones que avalan la importancia de la educación y la divulgación científica. Y es importante señalar que la cultura científica es hoy una necesidad tanto individual como social, pues supone un beneficio para cada persona pero que es también una necesidad vital para la sociedad en su conjunto (quizás por primera vez en la historia). Todos los estudios sociológicos confirman la distancia entre el papel determinante de la ciencia, la percepción pública de esa realidad y la cultura científica general de la población (FECYT, 2009), (Lafuente, A. y Saraiva, T. 2002). (Suele decir Fernando Savater que siempre “educamos en defensa propia”)

Simplificando un poco, podemos decir que hay tres tipos de razones que justifican la divulgación de la ciencia: **culturales, económicas y democráticas**. La ciencia y la tecnología forman parte de la **cultura humana** y son conocimientos bellos y útiles para cada persona. Llegamos a la ciencia tanto por el puro placer de comprender cómo funciona el mundo físico y por la necesidad de manejarnos en él. La curiosidad humana nos impulsa al descubrimiento. De alguna forma necesitamos ordenar el caos aparente del mundo, buscar el orden subyacente, las leyes que rigen la naturaleza.

Desde el punto de vista **económico**, la sociedad actual precisa cada vez más personas que desarrollen vocaciones científico-técnicas en todos los ámbitos. El progreso material de los países está ya claramente vinculado a la gestión del conocimiento y no al trabajo físico o a la explotación de las materias primas; es, pues, una necesidad imperiosa fomentar el interés de las personas por la ciencia.

Por último, por un elemental sentido **democrático**, que posibilita la participación real de los ciudadanos en los debates de su tiempo (Walton, 2002) en la toma de decisiones que nos afectan a todos y que tienen cada vez más un trasfondo científico, desde todo lo relacionado con la energía, la gestión de los recursos naturales o el cambio climático, hasta la alimentación o la salud, las patentes o la privacidad en internet. Por lo tanto, hay muchas razones, y de peso, para la divulgación de la ciencia en el mundo actual.

¿Por qué aprendemos ciencia?, se preguntaba Moncho Núñez y encontraba diez buenos motivos: salud, seguridad, utilidad, curiosidad, diversión, trabajo, solidaridad, satisfacción, azar y por obligación (Núñez, 2002b).

No podemos olvidar tampoco que, en el fondo, este esfuerzo educativo forma parte también del combate ancestral contra las supersticiones y el pensamiento mágico. Como suele decir el divulgador Manuel Toharia (1997), la racionalidad y el método científico, no dejan de ser unos recién llegados a la historia de la humanidad. **Las supersticiones** siguen tan presentes en nuestros días que fenómenos como los “anti-vacunas” o las terapias mágicas arraigan con fuerza en amplias capas de la población. Veamos un paradigma de este fenómeno: “la homeopatía, por ejemplo sostiene como un dogma de fe algo que se sabe que es imposible, a no ser que toda la bioquímica actual esté equivocada, lo cual es absurdo” (p. 17).

Pérez Tamayo expresa así la tensión de esta lucha: “La meta última (de la popularización de la ciencia y la tecnología) es lograr que dentro de nuestra cultura el espíritu científico sustituya al mágico-religioso en los asuntos relacionados con la naturaleza.” (Martínez y Flores, 1997). Y el filósofo Fernando Savater:

Precisamente, a diferencia de los que dicen “escúchame a mí, créeme yo lo he visto”, el científico dice “ponte aquí, mira por donde estoy mirando y lo verás tú también”. Eso es la difusión social que me parece importante tanto por sus contenidos como por la misma actitud de humildad y sometimiento a la prueba, al racionalismo (Savater, 2000, p. 81).

Con todos estos aspectos sobre la mesa, podemos decir que vivimos un gran desafío. “La razón del desafío es la paradoja de Carl Sagan: ahora que la ciencia y la técnica influyen en nuestra vida cotidiana como en ninguna otra época de la historia, el conocimiento científico está prácticamente ausente de nuestra sociedad” (Calvo, 2001a, p. 15).

Hoy nos enfrentamos al riesgo que supone la enorme distancia entre el papel de la ciencia y la tecnología en el mundo actual y el acceso limitado que tienen al conocimiento científico la mayoría de los ciudadanos. Carl Sagan, el gran científico, pensador y divulgador, fue a mi juicio quien mejor reflejó esta enorme y peligrosa paradoja de nuestro tiempo, la distancia creciente entre la ciencia y la sociedad.

Algo denunciado repetidamente desde que tenemos conciencia plena de que la ciencia moldea nuestras sociedades de una forma total. Es una paradoja que algunos autores han denominado de Carl Sagan, pero que como veremos, también podríamos llamar de Jefferson. “Thomas Jefferson enseñó que una democracia resultaba imposible sin un pueblo instruido” (Sagan, 1998, p. 273).

Sagan nos recuerda cómo surge la ciencia en Occidente y cómo el predominio de la razón (y del método científico) se abre paso muy lentamente frente al pensamiento mítico y las supersticiones. El 99% de la historia de la humanidad es precientífica, y la lucha de la razón, que dio forma a las nuevas sociedades europeas desde la Grecia clásica, nunca fue fácil.

No sé hasta qué punto la ignorancia de las ciencias y las matemáticas contribuyó al declive de la antigua Atenas, pero sé que las consecuencias del analfabetismo científico son mucho más peligrosos en nuestra época que en cualquier otra anterior. Es peligroso y temerario que el ciudadano medio mantenga su ignorancia sobre el calentamiento global, la reducción del ozono, la contaminación del aire, los residuos tóxicos y radiactivos, la lluvia ácida, la erosión del suelo, la deforestación tropical, el crecimiento exponencial de la población (Sagan, 1997, p. 23).

Lewis Wolpert (1994), expresa así, en su inquietante libro “La naturaleza no natural de la Ciencia”, una gran paradoja: la ciencia modela nuestra civilización pero se encuentra muy alejada de la mayoría:

La ciencia es, sin duda alguna, el rasgo que define nuestra época. La Ciencia no ha tenido nunca mayor éxito, ni su impacto en nuestras vidas ha sido mayor; y, sin embargo, las ideas de la Ciencia resultan extrañas a la forma de pensar de la mayoría de las personas. (p. XI)

Como nos recordaba el padre del periodismo científico en español, Manuel Calvo Hernando (2001b): la ciencia es una parte oculta de la cultura contemporánea y es necesario corregir esa anomalía. Una buena forma de contribuir a ello es divulgando la ciencia. La divulgación se considera hoy como un elemento esencial del quehacer científico (p. 105).

También desde la filosofía tenemos ejemplos notables de esta reflexión, de la necesidad ineludible de afrontar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (Quintanilla y Sánchez, 1997). El propio Karl Popper (Popper y Lorenz, 1992) nos advierte del riesgo para la democracia de la separación de los ciudadanos del debate científico, y, de forma premonitoria, de las grandes limitaciones del aprendizaje puramente memorístico cuando insiste en que sólo aprendemos gracias a la actividad. Eso, para la comprensión de las ciencias experimentales es esencial.

Las ciencias de la naturaleza constituyen nuestra mayor esperanza. Si logramos salir del pantano el que nos hemos metido, será sin duda con ayuda de la ciencia. [...] lo que me gustaría resaltar es el hecho de que la ciencia es obra de los hombres y, como tal, falible. Pues bien, precisamente la conciencia de esa falibilidad de la ciencia es lo que distingue al científico del cientifista (pp. 63-65)

Sin una buena educación los ciudadanos se mantendrán alejados de la ciencia y eso es un verdadero riesgo en nuestros días.

A los que dudan sobre si el público o los políticos son capaces de adoptar las decisiones correctas, les recomendaría que estudias en las palabras de Thomas Jefferson: “no conozco ningún garante seguro los poderes últimos de la sociedad sino los propios ciudadanos, y si no les consideramos lo suficientemente ilustrados para ejercer ese control con un juicio prudente, el remedio no consiste en arrebatárselo si no en informarles para que se hagan el juicio mejor”. Cuando la población esté mejor informada sobre la Ingeniería genética, esos problemas no resultarán especialmente distintos de los de la eutanasia y el aborto, que no se ven oscurecidos por una alienante ignorancia científica. [...] Las decisiones deberán ser adoptadas en último extremo por nuestros representantes elegidos contando con la información del mejor conocimiento científico disponible (Wolpert, 1994, pp. 145-146).

Nuestra tecnología se ha hecho tan potente que, consciente e inconscientemente, nos estamos convirtiendo en un peligro para nosotros mismos. La ciencia y la tecnología han salvado miles de millones de vidas, han mejorado el bienestar de muchas más y han transformado poco a poco el planeta en una unidad anastomósica, pero al mismo tiempo han cambiado tanto el mundo y la gente ya no se siente cómoda. [...] aquí, (en la cuestión ambiental) más que en cualquier otro ámbito, resulta esencial una comprensión de la ciencia por parte del público (Sagan, 1998. p. 95).

El desafío, de hoy y de siempre, es comunicar a la mayoría los descubrimientos de cualquier tipo que hacen las mentes más curiosas, sea en el campo social o en el de las ciencias. Lo vemos claramente desde los tiempos de la Ilustración.

A principios del siglo XVII, los estímulos de la nueva manera de pensar llegaron no desde la filosofía, sino desde lo que entonces se llamaba “filosofía natural” es decir, la ciencia empírica. Astrónomos, matemáticos, científicos experimentales y exploradores presentaron un aluvión de descubrimientos y hechos nuevos, y todos ellos podían verificarse o refutarse únicamente por la razón, la observación y la experimentación (Blom, 2012, p. 120).

Esta revolución del pensamiento científico que acabaría transformando la sociedad completamente la encontramos claramente reflejada en autores como Hume. Así lo expresa Philipp Blom: “Si Newton había comprendido que toda la materia está sujeta a la gravedad, Hume se propuso establecer el centro de gravedad en la mente. Su ambición: reemplazar siglos de especulación metafísica por una filosofía de deducción científica”(Blom, 2012. p. 200).

De todo lo anteriormente dicho, se desprende que la educación científica, e incluso la divulgación general de la ciencia, se ha convertido en una tarea de gran importancia en nuestros días para el futuro de la sociedad. Ese es el impulso que está detrás de la creación de los Centros Interactivos de Ciencia. El Propio Carl Sagan animaba continuamente a científicos, educadores, periodistas y divulgadores:

Yo sostengo que la divulgación de la ciencia tiene éxito si, de entrada, no hace más que encender la chispa del asombro. Para ello basta como ofrecer una mirada a los descubrimientos de la ciencia sin explicar del todo como se lograron. [...] Al menos de vez en cuando, deberíamos proporcionar la prueba y dejar que el lector extraiga su propia conclusión. Eso convierte la asimilación obediente de nuevo conocimiento en un descubrimiento personal. Cuando uno mismo hace el descubrimiento no lo olvida nunca (Sagan, 1997, p. 363).

Sobre los museos y Centros interactivos de Ciencias podemos señalar:

El problema de la educación pública en ciencia y otras disciplinas es tan profundo que es fácil desesperarse y llegar a la conclusión de que no se resolverá nunca. Y, sin embargo hay instituciones en las grandes ciudades y pequeños pueblos que proporcionan una razón para la esperanza, lugares que entienden la chispa que despiertan la curiosidad adormecida y avivan al científico que todos llevamos dentro. [...] Los chavales tienen un deseo irresistible de tocar. En aquellos tiempos, las dos palabras más repetidas en un museo eran “no tocar”. [...] Cuando uno va a estos museos se da cuenta de las miradas de sorpresa y asombro de los chavales que corren de sala en sala con la sonrisa triunfante del descubrimiento. Ésas exposiciones no sustituye a la educación en la escuela o en casa, pero despiertan y producen entusiasmo. Un gran museo de ciencias inspira a un niño a leer un libro, a seguir un curso o a volver otra vez al museo para sumergirse en un proceso de descubrimiento... y, más importante, aprender el método de pensamiento científico (Sagan, 1997, pp. 374-376).

También en Popper y Lorenz (1992) encontramos ese llamamiento enérgico a una nueva pedagogía: “El hecho cierto es que nuestra pedagogía consiste en atiborrar a los niños de respuestas, sin que ellos hayan planteado ninguna interrogante, y el no escuchar ni siquiera sus preguntas” (p. 70).

Por último, y para completar la visión sobre todo lo que está detrás de este fértil movimiento que ha evolucionado hasta nuestros días, he seleccionado seis documentos representativos que nos ayudan a comprender el fenómeno. En los textos de F. Oppenheimer (1968) y Otto Lührs (1987) vemos el proceso que llevó a la creación de los primeros *science centers*, las ideas expresadas por los protagonistas en aquel momento. La Declaración de Granada (1999) es la formalización de una demanda clamorosa en favor de la cultura científica como exigencia democrática. En el texto de Manuel Calvo Hernando (2001a) tenemos la reflexión de un gran comunicador sobre la urgencia social de la divulgación científica, expresada desde el periodismo. Es recomendable ver también su propuesta “Líneas generales de un programa de difusión de la ciencia al público” (Calvo Hernando, M., y Fernández Carvajal, J. 2000). En el discurso de Moncho Núñez (2002a) ante el Senado español se muestra el importante papel de los museos de ciencia en la sociedad actual. Por último, en el texto de Jorge Wagensberg (2001) encontramos las claves que definen la museología científica contemporánea.

Pueden consultarse los textos completos en el capítulo 8, y resultan muy reveladores:

1. “Rationale For A Science Museum”. (University of Colorado 1968) F. Oppenheimer. Exploratorium de San Francisco.
2. “Experimental Field of the Museum of transport and technology”. (Belín 1987). Otto Lührs.
3. Declaración de Granada. (Granada, 1999)
4. “¿Ciencia sin Divulgación?”. (2001a)(Mundo Científico 225, pág. 12-15). M. Calvo Hernando.
5. “El papel de los nuevos museos en la Educación Científica”. (La Coruña 2002) Informe a la Comisión de Educación del Senado. Ramón Núñez. (Núñez, R. 2002a)
6. “Principios fundamentales de museología científica”. J. Wagensberg. (2001)

5.

EL FENÓMENO DE LOS CENTROS INTERACTIVOS DE CIENCIA EN ESPAÑA. ORIGEN Y EVOLUCIÓN.

5.1.- IDEAS GENERALES. UN PROCESO NO PLANIFICADO Y DE GRAN RIQUEZA.



Reunión de responsables de museos españoles en 1998.
Museo de Ciencias y el Cosmos, Tenerife.

En España hemos vivido, desde la década de los noventa del siglo pasado, un enorme auge en la creación de Centros Interactivos de Ciencia (museos, planetarios y centros similares). Se trata fenómeno digno de estudio que curiosamente no ha sido planificado por nadie (y menos por los poderes públicos), y que ha supuesto que hayamos pasado de tener un vacío absoluto en 1980 a contar con una impetuosa red de equipamientos para la divulgación científica en la actualidad. Hasta 1990 (año en el que desde el Ayuntamiento de Granada se inicia formalmente el proyecto del Parque de las Ciencias), prácticamente sólo existían en nuestro país tres espacios para la divulgación científica con criterios modernos: el Museo de la Ciencia de Barcelona (1981), impulsado por la Fundación La Caixa, las ini-

ciativas municipales de la Casa de las Ciencias de La Coruña (1985), y el Planetario de Madrid (1986). Es entonces cuando comienzan a tomar forma nuevas iniciativas y vemos cómo junto al proyecto de Granada, otras ciudades inician trabajos en proyectos de museos o planetarios como Alcobendas, Pamplona, Castellón o Tenerife.

Hay que resaltar, pues, que nuestro país necesitó una década para incorporarse a este fenómeno emergente en la esfera internacional; uno movimiento de creación de nuevos espacios para la educación y divulgación científica que había arrancado a principios de los 70 en los Estados Unidos y Canadá. Sin embargo, poco después de inaugurarse el museo de Barcelona empezó un proceso, al principio lento y después muy acelerado, de extensión de este modelo, por el que irían creándose centros en ciudades como La Coruña, Pamplona, Tenerife, Granada, Madrid, Murcia, Valencia, Castellón, Cuenca, San Sebastián, Málaga, Las Palmas, Valladolid, Logroño, Sevilla, Orihuela, Burgos, Ponferrada, etc. En resumen, se produce una verdadera proliferación de museos por toda la geografía española, llenándose el mapa antes vacío y configurando una auténtica red.

Lógicamente, no se trató de un fenómeno aislado ni fue algo original de nuestro país, sino que sucedió en todo el mundo desarrollado, ya fuera en mayor o menor medida. Lo que sí resulta bastante singular es el ímpetu aquí mostrado en un periodo de tiempo reducido, especialmente en lo que yo llamo “la década prodigiosa”, entre los años 1993 y 2002, en los que se crean 15 de los 28 centros que contabilizo en la actualidad. O sea, más de la mitad se fundaron precisamente en esa década, en una especie de fiebre contagiosa y virtuosa muy probablemente al calor del éxito de los primeros centros y del dinamismo y apertura que provocó la descentralización autonómica en España y el fuerte impulso del municipalismo de aquella época.

En los siguientes mapas podemos apreciar de forma gráfica cómo fue evolucionando en España la creación de museos y planetarios entre los años 1990 y el año 2016, así como su distribución territorial. Vemos también que hay un periodo especialmente intenso en la creación de centros y, finalmente, tras el mapa actual destacamos aquellos que por sus características tienen una proyección supra-regional.

EVOLUCIÓN en la CREACION DE MUSEOS de CIENCIAS Y PLANETARIOS EN ESPAÑA

Centros Interactivos de Ciencia y Planetarios. Hasta 1990



Centros Interactivos de Ciencia y Planetarios en España. Mayo 1995



Centros Interactivos de Ciencia y Planetarios. 2003



Centros Interactivos de Ciencia y Planetarios. 2016



Grandes equipamientos de divulgación científica. 2016



Como veremos a continuación mediante los relatos de los protagonistas, todo comenzó en Barcelona en el año 1978 por iniciativa de la Fundación “la Caixa”. El entonces responsable de la obra social, Josep María Samaranch, quería ampliar la oferta educativa de la fundación a las escuelas, que a su juicio carecía de propuestas científico-técnicas, por lo que encargó al ingeniero y divulgador Rafael Clemente que preparara un proyecto de actividades. Este, junto a un equipo entusiasta de colaboradores, inspirados en el modelo de los nuevos centros norteamericanos como el *Exploratorium* de San Francisco, diseñaron una serie de módulos interactivos con los que empezó todo (ver en 5.4 la fotografía histórica de uno de los primeros prototipos de módulo interactivo y el folleto del Programa Educativo en el que se encuadró la actividad). En ese equipo inicial estaba también Carles Puig, uno de los ingenieros de referencia que posteriormente, desde la empresa privada, aportaría su conocimiento y experiencia para la creación de varios de los Centros Interactivos que seguirían los pasos del museo de Barcelona.

Hay un hecho que me parece de especial interés en esta historia, pues se repite en el caso de Granada.

El Consejo de Administración de la entidad debía aprobar la adjudicación de fondos para un proyecto cuya naturaleza les era desconocida. Para ilustrarla, se construyeron tres experimentos de prueba (un simulador de ondas, un péndulo compuesto para generar figuras de Lissajoux y una aplicación estroboscópica) en un plazo récord de apenas una semana. Fueron presentados al Consejo por el propio Director de la entidad (Josep Vilarasau, ingeniero de formación) y sin duda constituyeron un argumento de peso para la aprobación del proyecto. (ver cap. 5.4, Rafael Clemente. Origen del Museu de la Ciència de la Caixa).

En pocas palabras, ese ejemplo es la muestra palpable del enorme poder “de convicción” que tienen los propios módulos interactivos, con la que todos coincidimos. Cuando presentamos en los años 90 nuestro proyecto del Parque de las Ciencias a las autoridades, especialmente a la corporación municipal, la respuesta, podríamos decir, fue más bien “tibia”. Como es lógico, habíamos presentado un proyecto teórico apoyado por diapositivas, gráficos y tablas. Sin embargo, cuando expusimos los primeros seis módulos interactivos reales en una sala anexa al Salón de Plenos del ayuntamiento, la respuesta fue absolutamente desbordante. Tanto las autoridades, como los funcionarios presentes, el público general y los medios de comunicación alabaron el proyecto de forma unánime. La interactividad misma es la mejor defensa del proyecto. Recuerdo un pequeño módulo para explicar el fenómeno del “péndulo de Foucault”, rodeado por una multitud deseosa de manipularlo. Aquello lo cambió todo. Éste efecto de “contagio positivo” sucedió también en otros casos. Siempre el causa desencadenante era la visita a otro museo interactivo por las autoridades junto a los promotores.

Tanto los responsables de “la Caixa” primero, como Moncho Núñez en la Casa de las Ciencias de La Coruña, o nosotros mismos en Granada después, podemos dar buena fe del peregrinar de autoridades a conocer aquellos “nuevos museos interactivos” de los que tanto y tan bien se hablaba.

Es lo que podemos llamar “el poder de los Módulos Interactivos”. Ellos mismos son su mejor defensa. La primera vez que puedes experimentar directamente por ti mismo con un fenómeno físico, óptico, mecánico, de magnetismo o de percepción, realmente es asombroso y desarma por completo a la persona. Es nuestra naturaleza curiosa y el ansia de saber que todos compartimos (Sagan, 1997).

El otro factor importante que quería destacar en este capítulo es la alta dosis vocacional de las personas implicadas en la creación de los primeros Centros Interactivos de Ciencia en España. Todos los que yo he conocido, lo hacían de una forma absolutamente vocacional. En ellos se veía más una misión que una simple profesión. Este impulso que compartían los promotores creo que ha condicionado el entusiasmo de los proyectos españoles en su origen, tanto la calidad como la “calidez” de los mismos. Una prueba determinante de ello es el clima de cooperación y ayuda mutua que se respiraba en esa primera época de la creación de los centros. Barcelona asesoró y apoyó al proyecto de La Coruña, y ésta al de Granada, etc. Ese espíritu de “proyecto común” se sentía claramente en las reuniones anuales de los responsables de los museos que comenzaron por iniciativa de los directores de La Coruña, Granada y Tenerife.

También señalar la influencia positiva de los movimientos de renovación pedagógica, que fueron especialmente activos en España en los años 80 y 90, tanto en el impulso inicial como en el apoyo posterior a los proyectos por parte de la Comunidad Escolar. En casos como los de La Coruña, Granada, Málaga, Las Palmas y Orihuela, los impulsores han tenido relación directa con los movimientos de renovación educativa.

Por otra parte, también resulta interesante comprobar que en nuestro país los proyectos han gozado de bastante diversidad temática y museográfica. Sin duda, algunas partes de los CIC eran la copia de los anteriores (salas o módulos típicos de percepción o sobre física), como ha sucedido por otra parte

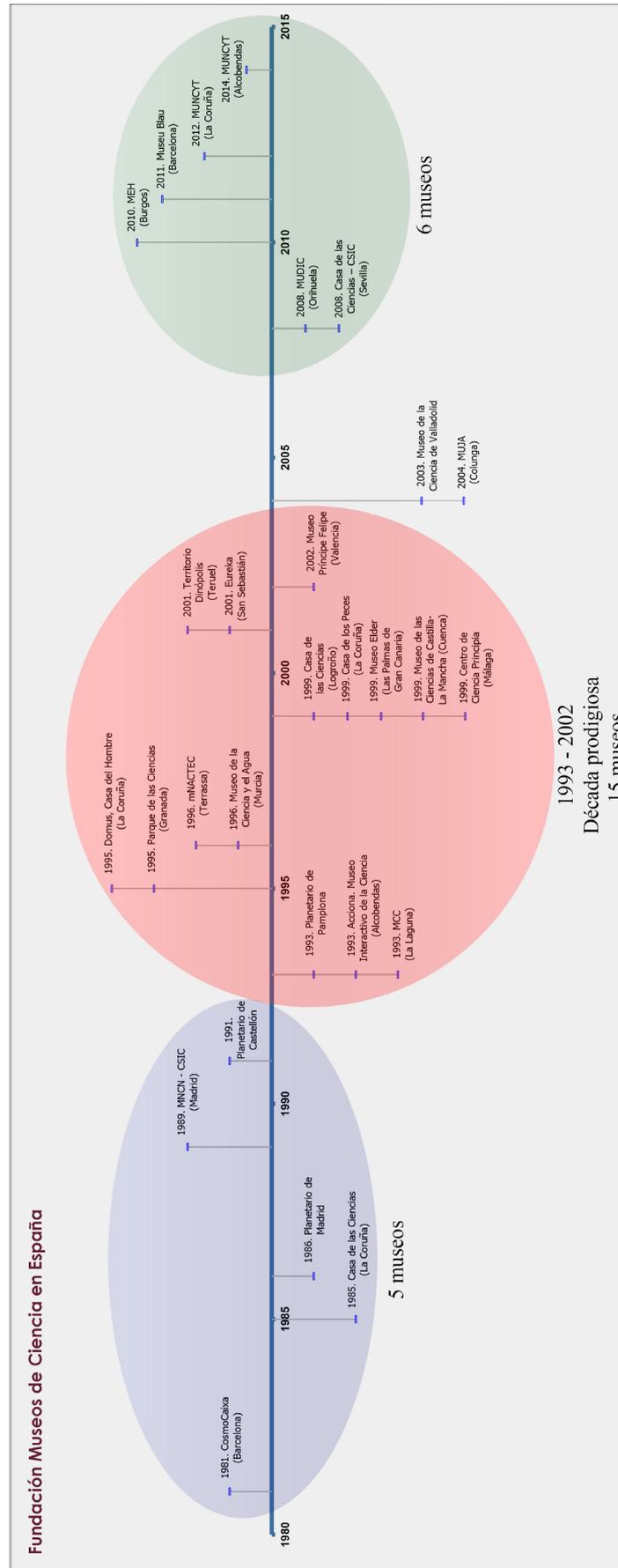
en los centros de toda Europa. Todos hemos utilizado los modelos básicos del *Exploratorium* de San Francisco con pequeñas variaciones. No obstante, considero que en nuestro país ha habido una diversidad temática bastante notable, con la incorporación de contenidos relacionados con la biosfera, la ciencia y el cosmos, la ciencia y el agua, el cuerpo humano, la tecnología, la evolución, la paleontología, la historia natural, etc. No se ha producido en exceso la clonación de los Science Center prototipo que hemos visto en otros lugares.

5.2.- CRONOLOGÍA BÁSICA.

CRONOGRAMA creación de Museos y CIC.

En el siguiente cronograma, primero en lista y luego en forma de línea del tiempo, se puede visualizar el proceso de creación de Centros en España a lo largo de los últimos 35 años. En el periodo comprendido entre 1993 y 2002 se aprecia una alta concentración de inauguraciones.

- 1981. CosmoCaixa (Barcelona)
- 1985. Casa de las Ciencias (La Coruña)
- 1986. Planetario de Madrid (Madrid)
- 1989. Museo Nacional de Ciencias Naturales - CSIC. Reapertura (Madrid)
- 1991. Planetario de Castellón (Castellón)
- 1993. Planetario de Pamplona (Pamplona)
- 1993. Museo de la Ciencia y el Cosmos (La Laguna)
- 1993. Acciona. Museo Interactivo de la Ciencia (Alcobendas)
- 1995. Domus, Casa del Hombre (La Coruña)
- 1995. Parque de las Ciencias (Granada)
- 1996. Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya (Terrassa)
- 1996. Museo de la Ciencia y el Agua (Murcia)
- 1999. Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha (Cuenca)
- 1999. Casa de las Ciencias (Logroño)
- 1999. Museo Elder de Ciencia y Tecnología (Las Palmas de Gran Canaria)
- 1999. Centro de Ciencia Principia (Málaga)
- 1999. Casa de los Peces. Aquarium Finisterrae (La Coruña)
- 2001. Eureka. Museo de las Ciencias (Donosti – San Sebastián)
- 2001. Territorio Dinópolis. Fund. Conjunto Paleontológico de Teruel (Teruel)
- 2002. Museo Príncipe Felipe. Ciudad de las Artes y las Ciencias (Valencia)
- 2003. Museo de la Ciencia de Valladolid (Valladolid)
- 2004. MUJA. Museo del Jurásico de Asturias (Colunga)
- 2008. MUDIC. Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias (Orihuela)
- 2008. Casa de las Ciencias - CSIC (Sevilla)
- 2010. Museo de la Evolución Humana (Burgos)
- 2011. Museo Blau. Museo de Ciencias Naturales de Barcelona (Barcelona)
- 2011. Fábrica de Luz. Museo de las Energías. (Ponferrada)
- 2012. MUNCYT. Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (La Coruña)
- 2014. MUNCYT. Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (Alcobendas)



5.3.- FICHAS DE LOS MUSEOS ESPAÑOLES: 1999-2017. (18 AÑOS DE EVOLUCIÓN)

A continuación presentamos un conjunto de **46 Fichas** informativas de los Museos de Ciencias y Planetarios Españoles: **19 corresponden al año 1999 y 27 al año 2017.**

Cuando en el año 1999 el Parque de las Ciencias organizó en Granada el I Congreso de Comunicación social de la Ciencia, decidimos recopilar por primera vez esos datos para tener disponible la información sobre el conjunto de los centros existentes. Las otras 25 fichas se solicitaron ahora con motivo de esta tesis y corresponden a los centros existentes en la actualidad, los cuales forman parte de la red que ha promovido la Asociación Española de Museos.

Creemos que el esfuerzo de recopilación de toda esta información tiene gran interés por varios motivos:

- En primer lugar, nos permite tener agrupada una gran cantidad de información individualizada sobre los museos y planetarios. Esta información incluye: las infraestructuras básicas y el tamaño del centro, la síntesis temática, el número de visitantes, el personal, la política de apertura al público, los elementos singulares, los servicios y actividades.
- En segundo lugar, ahora disponemos de datos comparativos para conocer la evolución de los centros 18 años después. ¿Cómo han evolucionado esos datos?, ¿qué ha sucedido en cada centro?. Podemos analizar los cambios producidos en las características, número de visitantes, infraestructuras, actividades, etc.
- En tercer lugar, la información permite tener un mapa de la situación del conjunto a nivel nacional.
- Por último y en cuarto lugar, es interesante tener un banco de contenidos disponible para el estudio accesible para cualquier persona interesada, que permita también en el futuro continuar la serie y trazar una línea histórica sobre la evolución del sector en España. Sería interesante poder trabajar en formas de “visualizar” esa información de manera que sea útil para el mejor conocimiento de la comunidad de los museos.

Hay que resaltar el hecho de que **esta información no estaba hasta ahora disponible** en nuestro país.

Museu de la Ciència de la Fundació la Caixa

Barcelona

DATOS GENERALES

Nombre:	Museu de la Ciencia de la Fundació la Caixa
Fecha de inauguración :	Diciembre de 1.980
Numero medio anual de visitantes:	800.000 + 2.000.000 de visitantes en exposiciones itinerantes producidas por nuestro Museo
Horario:	de Martes a Domingo y los Lunes festivos de 10 a 20h
Personal del centro:	80 personas
Director:	Dr. Jorge Wagensberg
Ámbitos Temáticos:	Materia Inerte (física, geología, química, cosmología) Materia Viva (biología - evolución) Materia Inteligente (etología) Materia Civilizada (arqueología, historia, método científico)
Institución del que depende:	Fundación la Caixa

SUPERFICIE

superficie total edificada :	
Exposiciones permanentes :	
Exposiciones temporales :	
Planetario :	74 plazas
salón de actos:	200 plazas
Otros espacios y exteriores :	

SERVICIOS

salón de actos
Almacenes
Talleres
Tienda
cafetería

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias
Seminarios
Jornadas
Congresos, etc.

INFORMACIÓN

Museo de la Ciencia, Teodoro Roviralta, 55. 08022 - Barcelona
Tlf. 93/212.60.50
Fax. 93/417.03.81
Correo electrónico: HIPERVÍNCULO <mailto:musciencia.fundacio@lacaixa.es> musciencia.fundacio@lacaixa.es

SÍNTESIS

Próximamente comenzarán los trabajos de construcción del nuevo Museo. En su lugar se alzarán unos de los museos de ciencia más modernos de Europa, con 15.000 m² de espacio público, 6.000 m² para exposiciones y tres auditorios. Mientras se inician las obras de remodelación, el Museo continúa su actividad.

COSMOCAIXA

Barcelona

DATOS GENERALES

Nombre:	COSMOCAIXA
Fecha inauguración:	1981 - Reapertura el 24/09/2004
Número medio anual visitantes:	743.557 (3 últimos años)
Horario: laborables:	10 h – 20 h (lunes cerrado), sábados y festivos: 10 h – 20 h
Duración media de la visita:	70 min
Personal promedio del Centro:	propio: 21, externo: 136 (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Lluís Noguera i Jordana
Ámbitos temáticos:	Ciencias Naturales (botánica, geología-paleontología y zoología)
Institución del que depende:	Fundación Bancaria La Caixa

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	50.700 m ²
Exposiciones Temporales:	1.000 m ²
Superficie para Actividades:	3.100 m ²
Planetario:	136 plazas (300 m ²).
Otros espacios y exteriores	Exp. Permanente: 5.400 m ² Talleres restauración: 500 m ² Almacenes: 5.000 m ² Despachos: 900 m ² Archivo: 300 m ² Restaurante: 600 m ² Espacios exteriores: 16.100 m ² Otros: 12.100 m ²

SERVICIOS

Mediateca:	No
Biblioteca:	Sí (uso interno)
Almacenes:	Sí (uso interno)
Talleres:	Sí (uso público)
Tienda:	Sí (uso público)
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Toca toca
Planetario burbuja
Creativity
Clik
Planetario 3D
Actividades escolares (laboratorios y talleres)
Exposiciones temporales
Visitas guiadas
Conferencias, congresos, jornadas....
Espectáculos, fiestas, grandes acontecimientos
CosmoNoches de verano (ciclos de cine de ciencia ficción)

INFORMACIÓN

Dirección:	C/ Isaac Newton, 26 08022 Barcelona	Teléfono: 932126050
Correo electrónico:	icosmocaixa@magmacultura.com	Página web: http://www.laCaixa.es/ObraSocial

SÍNTESIS

En 1982 abrió sus puertas en Barcelona el Museo de la Ciencia de la Fundación "la Caixa", un equipamiento dedicado a la divulgación científica, que ocupaba parte de las dependencias del antiguo Amparo de Santa Lucía, una institución, promovida por la Obra Social "la Caixa" a comienzos del siglo XX, para el cuidado de las personas invidentes. El éxito del nuevo museo fue inmediato. A comienzos de los años ochenta, los museos de la ciencia vivían en todo el mundo un momento de cambio, con la incorporación de técnicas museográficas renovadoras. El público dejaba de ser un espectador pasivo: tenía la posibilidad de hacer pequeños experimentos, reflexionar sobre las leyes científicas y sus repercusiones en la vida cotidiana. Los experimentos en directo planteaban paradojas visuales que atraían la atención de los visitantes y permitían revivir la emoción del descubrimiento científico. A partir de esta primera experiencia, y a lo largo de más de treinta años, la Obra Social "la Caixa" ha desarrollado su programa dedicado a la ciencia. La divulgación es un aspecto fundamental. En 2004 se inauguró CosmoCaixa Barcelona, que ha llevado hasta las últimas consecuencias la filosofía de aquel primer Museo de la Ciencia. Este centro lleva a cabo una tarea constante de acercar la ciencia a la gente, especialmente joven, a los miles de niños y niñas, chicos y chicas, que lo visitan cada año con sus escuelas, pero también a las personas mayores y a las familias. En 2006 CosmoCaixa Barcelona recibió el Premio al Mejor Museo Europeo del Año que otorga en Foro Europeo de Museos, promovido por el Consejo de Europa, "por su espíritu innovador, su creatividad y belleza".

La misión y objetivos de CosmoCaixa son: 1. Acercar la ciencia a la ciudadanía 2. Estimular las vocaciones científicas

COSMOCAIXA

Barcelona



Casa de las Ciencias

La Coruña

DATOS GENERALES

Nombre:	Casa de las Ciencias.
Fecha de inauguración:	1 de Junio de 1985
Número anual de visitantes:	150.000 .
Horario:	Todos los días de 10 a 19h; julio y agosto de 11 a 21hs.
Duración media de la visita:	1 hora.
Personal del Centro:	22 personas.
Directora:	Ramón Nuñez.
Ámbitos temáticos:	kiosco digital, experiencias de física, sala de exposiciones temporales, de naturaleza y planetario.
Institución del que depende:	Ayuntamiento de La Coruña.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	1.500 m ²
Exposiciones permanente:	500 m ²
Exposiciones temporales:	400 m ²
Salón de actos:	84 plazas.
Planetario:	84 plazas.
Otros espacios y exteriores:	

SERVICIOS

Mediateca:	sí.
Biblioteca:	sí.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Tienda:	sí.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	no.
Restaurante:	no.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.	
Seminarios.	
Otras:	sesiones especiales del planetario.

INFORMACIÓN

Dirección:	Parque de Santa Margarita s/n 15.002 La Coruña.
Teléfono:	981.271.828
Fax:	98.277.777
Correo electrónico:	planetarium@casaciencias.org
Página web:	http://www.casaciencias.org

SÍNTESIS

La casa de las ciencias fué el primer centro interactivo de titularidad pública creado en España y está financiada exclusivamente por el Ayuntamiento de La Coruña. Su objetivo general es la educación científica mediante exposiciones, audiovisuales, actividades y SERVICIOS dirigidos al público de todas las edades. En su interior existen cuatro salasadas a exposiciones interactivas, la planta baja, la de experiencias de física, la de exposiciones temporales, y otra para exposiciones de naturaleza. En la cúpula se encuentra la sal de proyecciones del planetario.

Casa de las Ciencias

La Coruña

DATOS GENERALES

Nombre:	Casa de las Ciencias
Fecha de inauguración:	1 de Junio de 1985
Número anual de visitantes:	100.000
Horario:	Todos los días de 10 a 19 h; julio y agosto de 11 a 20 h
Duración media de la visita:	2 horas
Personal del Centro:	22 personas
Director:	Marcos Pérez
Ámbitos temáticos:	Exposición de fotografía, experiencias de física, sala de exposiciones temporales, sala de exposición sobre actualidad científica y planetario
Instituciones y organismos de los que depende:	Ayuntamiento de La Coruña

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	1.500 m ²
Exposiciones permanentes:	500 m ²
Exposiciones Temporales:	400 m ²
Salón de actos:	79 plazas
Planetario:	79 plazas
Otros espacios y exteriores:	Edificio de oficinas y sala de actividades

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Almacenes:	Sí
Talleres:	Sí
Tienda:	No
Salón de actos:	Sí
Cafetería-Restaurante:	No

Actividades

Cursos y conferencias
Seminarios. Talleres educativos
Otras: sesiones especiales del planetario

INFORMACIÓN

Dirección:	Parque de Santa Margarita s/n La Coruña
Teléfono:	981189844
Fax:	981189847
Correo electrónico:	marcos@casaciencias.org
Página web:	http://www.casaciencias.org

SÍNTESIS

La casa de las ciencias fue el primer centro interactivo de titularidad pública creado en España y está financiada exclusivamente por el Ayuntamiento de La Coruña. Su objetivo general es la educación científica mediante exposiciones, audiovisuales, actividades y SERVICIOS dirigidos al público de todas las edades. En su interior existen cuatro salas de exposiciones interactivas, la planta baja, la de experiencias de física, la de exposiciones temporales, y otra sobre la ciencia en los medios de comunicación. En la cúpula se encuentra la sala de proyecciones del planetario.

Casa de las Ciencias

La Coruña



Planetario de Madrid

Madrid

DATOS GENERALES

Fecha de inauguración:	29 de septiembre 1986.
Número medio anual de visitantes:	300.000
Horario:	laborables 9h30-13h45 hs.; sábados y festivos: 11h-13:45 hs., 17h-20:45 hs.
Duración media de la visita :	2h30
Personal del Centro:	Dirección, Subdirección, Asesoría Técnica, Adjunto Sección, 2 taquilleros, 3 administrativos, 1 encargado de edificio, 14 ordenanzas.
Directora:	Asunción Sánchez Justel.
Ámbitos temáticos:	Divulgación de la astronomía y temas afines.
Institución de la que depende:	Concejalía de Cultura del Ayuntamiento de Madrid.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	5.000 m ²
Exposiciones temporales:	1.000 m ²
Planetario:	250 plazas (17,5 metros de diámetro).
Otros espacios y exteriores:	Zona audiovisual (200 m), sala de vídeo (100), observatorio astronómico, 2000 m ² de terrazas.

SERVICIOS

Mediateca:	de uso interno.
Biblioteca:	de uso interno.
Almacenes:	de uso interno.
Talleres:	de uso interno.
Tienda:	abierta al público.
Laboratorio fotográfico:	de uso interno.

ACTIVIDADES

Programas de planetario al público.
 Programas de planetario para escolares.
 Cursos de astronomía.
 Ciclos de conferencias.
 Observaciones públicas con telescopios.
 Conciertos.
 Presentaciones.

INFORMACIÓN

Dirección:	Planetario de Madrid, Parque Tierno Galván, 28.045 Madrid.
Teléfono:	91.467.38.98 (contestador automático).
Fax:	91.468.11.54.
Correo electrónico:	buzón@planetmad.es
Página web:	http://www.planetmad.es

SÍNTESIS

La principal misión del Planetario de Madrid es devolver al visitante la interrelación perdida con el Cosmos y potenciarla, mediante la divulgación del conocimiento astronómico y de disciplinas afines en todas sus vertientes: descriptiva, histórica, física, de investigación y de exploración, de una forma asequible a todo el público.

El planetario tiene que realizar su función cultural y educativa como un centro de ocio, que tiene como fin enseñar entreteniéndolo, ofreciendo actividades y programas atractivos que sean capaces de inducir al visitante a la contemplación del cielo a simple vista, como un primer paso hacia el conocimiento de los fenómenos físicos que rigen el Universo.

En la actualidad el Planetario proyecta al público tres programas diferentes:

El Satélite Dormilón, Leyendas del Espacio Tiempo, ¿Que sucedió en Tunguska?

y programas de colegios en cinco niveles diferentes. Las exposiciones actuales son: *La superficie de Venus, La Osa Mayor y los niños, El Color del Universo.*

Se están preparando para este año 2 nuevos programas que versarán sobre la naturaleza de los eclipses y sobre la búsqueda de vida en el Universo.

Planetario de Madrid

Madrid

DATOS GENERALES

Nombre:	Planetario de Madrid.
Fecha de inauguración:	29-septiembre-1986.
Número medio anual visitantes:	175.000 (3 últimos años). (1)
Horario:	laborables de martes a viernes 9:30 h -13:45 h; sábados y festivos: 11:00 h-13:45 h, 17:00 h - 20:45 h (1)
Duración media de la visita :	2 h 30 minutos
Personal del Centro:	Dirección, Subdirección, Asesoría Técnica, Adjunto Sección, 2 taquilleros, 3 administrativos, 1 encargado de edificio, 1 jefe de equipo y 14 ordenanzas. A este personal habría que añadir el personal de las contratas (vigilantes y personal de limpieza)
Directora:	Asunción Sánchez Justel
Ámbitos temáticos:	Divulgación de la astronomía y temas afines
Institución del que depende:	Área de Cultura y Deportes del Ayuntamiento de Madrid

(1) Desde el mes de junio de 2016 el Planetario de Madrid ha permanecido cerrado por renovación tecnológica. Actualmente sigue cerrado, teniendo prevista su reapertura para después del verano.

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	5.000 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	1.000 m ²
Planetario:	250 plazas (17,5 metros de diámetro)
Otros espacios y exteriores:	Zona audiovisual (200m), sala de vídeo (100), observatorio astronómico, 2.000 m ² de terrazas

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	de uso interno
Biblioteca:	de uso interno
Almacenes:	de uso interno
Talleres:	de uso interno
Tienda:	actualmente pendiente de adjudicación por concurso. Uso público
Laboratorio fotográfico:	de uso interno

Actividades (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Programas de planetario al público.	Habituales
Programas de planetario para escolares.	Habituales
Cursos de astronomía.	Esporádicas
Ciclos de conferencias.	Esporádicas
Observaciones públicas con telescopios.	Esporádicas
Conciertos.	Esporádicas
Otros: presentaciones.	Poco convencionales

INFORMACIÓN

Dirección:	Planetario de Madrid, Parque Tierno Galván, 28.045 MADRID.
Teléfono:	91 467 34 61 - 91 467 38 98 (contestador automático).
Correo electrónico:	buzón@planetmad.es
Página web:	http://www.planetmad.es
Twitter:	@PlanetarioMad
Facebook:	www.facebook.com/PlanetarioMadrid

SÍNTESIS

La principal misión del Planetario de Madrid es devolver al visitante la interrelación perdida con el Cosmos y potenciarla, mediante la divulgación del conocimiento astronómico y de disciplinas afines en todas sus vertientes: descriptiva, histórica, física, de investigación y de exploración, de una forma asequible a todo el público.

El planetario tiene que realizar su función cultural y educativa como un centro de ocio, que tiene como fin enseñar entreteniéndolo, ofreciendo actividades y programas atractivos que sean capaces de inducir al visitante a la contemplación del cielo a simple vista, como un primer paso hacia el conocimiento de los fenómenos físicos que rigen el Universo.

En la actualidad el Planetario de Madrid se encuentra cerrado por renovación tecnológica y obras de mejoras. La reapertura se tiene prevista para después del verano.

Museo Nacional de Ciencias Naturales

Madrid

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo Nacional de Ciencias Naturales.
Fecha de inauguración:	1771 remodelacion en 1989.
Número anual de visitantes:	300.000
Horario:	martes a viernes de 10:00 a 18:00h, sábados de 10:00 a 20:00 hs.y domingos de 10:00 a 14:30 hs.
Duración media de la visita:	2 horas.
Personal del Centro:	300 personas.
Directora:	Montserrat Gomendio Kindelan.
Ámbitos temáticos:	paleontología, mineralogía, ecología e historia del museo
Institución del que depende:	CSIC.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	11.390 m ²
Exposiciones permanente:	2.245 m ²
Exposiciones temporales:	1.640 m ²
Salón de actos:	70 plazas
Otros espacios y exteriores:	Jardín de Piedra: exposición exterior. 30.000 m ² .

SERVICIOS

Mediateca:	no.
Biblioteca:	sí.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Tienda:	sí.
Salón de actos:	no.
Cafetería:	no.
Restaurante:	no.
Otros:	aparcamiento.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.	
Seminarios.	
Otras:	museo de verano y talleres de fin de semana.

INFORMACIÓN

Dirección:	C/ José Gutierrez Abascal 2, 28006 Madrid.
Teléfono:	91-4111328
Fax:	91-5645078
Correo electrónico:	mcnla28@mncn.csic.es
Página web:	http://www.mncn.csic.es

SÍNTESIS

El Museo Nacional de Ciencias Naturales que hoy conocemos es el resultado de más de 200 años de historia. La labor de investigadores y conservadores y en general de todo el personal del Museo, ha permitido que lleguen hasta nuestros días datos, objetos y colecciones de gran valor histórico y científico.

Investigación: Los objetivos del museo en el campo de la investigación se centran en describir y conservar la biodiversidad geológica y biológica de nuestro planeta y estudiar a la vez los mecanismos responsables de la génesis y mantenimiento de dicha diversidad. La organización del Museo integra los siguientes departamentos de investigación: biodiversidad y biología evolutiva, ecología evolutiva, geología, paleobiología y volcanología.

Colecciones: El museo custodia las más importantes colecciones de historia natural de España. Sus fondos se distribuyen en las siguientes colecciones: mineralogía, petrología, paleobotánica, paleontología de invertebrados, paleontología de vertebrados, entomología, invertebrados no insectos, ictiología, herpetología, aves y mamíferos, prehistoria, archivo y biblioteca.

Exposiciones y programas públicos: La actividad divulgativa del museo se realizará a través de sus exposiciones y programas públicos.

Exposiciones permanentes. *Historia de la tierra y la vida.* La exposición narra la historia de nuestro planeta, como se originó y desarrolló la vida en él mediante una selección de los más valiosos fondos de paleontología y mineralogía.

Al ritmo de la naturaleza. Es una exposición de ecología que introduce dos mensajes básicos: primero, el hombre es una parte del entorno natural, y, en segundo lugar, que para conservar es necesario comprender los mecanismos que controlan los procesos ecológicos. *El Real Gabinete de Historia Natural.* Reúne una selección de las piezas históricas más importantes y emblemáticas del museo.

Museo Nacional de Ciencias Naturales

Madrid

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)
Fecha inauguración:	1771 Remodelación en 1989
Número medio anual visitantes:	275.672 visitantes (2 últimos años)
Horario:	De martes a viernes de 10 a 17 horas Sábados, domingos y festivos de 10 a 20 horas Sábados y domingos de agosto de 10 a 15 horas
Duración media de la visita:	2 horas
Personal promedio del Centro:	381 personas Propio: 335 Externo: 46
Director/a:	Santiago Merino Rodríguez
Ámbitos temáticos:	Biogeografía y Cambio Global, Biodiversidad, Biología Evolutiva, Ecología Evolutiva, Paleobiología, Geología, Biogeoquímica y Ecología Microbiana.
Institución del que depende:	Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Ministerio de Economía, Industria y Comercio

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	11.390 m ²
Exposiciones Temporales:	800 m ²
Exposiciones permanentes:	3.200 m ²
Superficie para Actividades:	700 m ²
Salón de actos:	80 plazas
Otros espacios y exteriores:	Jardín Mediterráneo: 30.000 m ²

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	Sí
Biblioteca:	Sí
Almacenes:	Sí
Talleres:	Sí
Tienda:	Sí
Laboratorio fotográfico:	Sí
Depto. Infografía:	No
Salón de actos:	Sí

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Actividades para grupos escolares y público general.
Programa de actividades mensual para público general (visitas guiadas, talleres, visitas tematizadas, circuitos infantiles, cursos de dibujo, cursos para profesores, Congreso Científico Escolar...etc.).
Cursos y conferencias todos los meses.
Seminarios de investigación todos los meses.
Museo de Verano, el campamento urbano del MNCN
Participación en eventos: Semana de la Ciencia y la Tecnología, Noche Europea de los Investigadores, Noche de los Libros, Día Internacional de los Museos... etc.

INFORMACIÓN

Dirección:	Calle José Gutiérrez Abascal, 2. Madrid.
Teléfono:	9164111328
Correo electrónico:	info.edu@mncn.csic.es
Página web:	www.mncn.csic.es
Blog de la Revista NaturalMente:	www.naturalmentemncn.org

SÍNTESIS

El actual Museo Nacional de Ciencias Naturales fue creado por el Rey Carlos III, en 1771, como Real Gabinete de Historia Natural. A lo largo de la historia ha cambiado su nombre por: Real Museo de Ciencias Naturales en 1815, por Museo de Historia Natural en 1847 y por Museo de Ciencias Naturales de Madrid en 1857. El nombre actual fue otorgado por una Real Orden de 1913. El Museo Nacional de Ciencias Naturales es uno de los institutos de investigación científica más importantes del país en el ámbito de las ciencias naturales. Con una plantilla de más de 70 investigadores en áreas que van desde la paleobiología y la geología hasta la ecología y el cambio climático pasando por la biología ambiental y la biodiversidad, el Museo es uno de los centros emblemáticos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Nuestro reto en la actualidad es transmitir los conocimientos que generan nuestros investigadores a la sociedad y para ello contamos con profesionales altamente cualificados dedicados tanto a las colecciones científicas que alberga el Museo como a las exposiciones que nos permiten explicar los descubrimientos científicos al público que nos visita. Nuestra máxima ilusión es que nuestros visitantes pasen un rato entretenido aprendiendo cómo es y cómo ha cambiado nuestro planeta y la enorme diversidad que ha albergado desde el origen de la vida hasta la actualidad.

Planetari de Castelló

Castelló

DATOS GENERALES

Nombre:	Planetari de Castelló.
Fecha de inauguración:	8 de mayo de 1991.
Número anual de visitantes:	70.000
Horario:	martes a viernes de 10:00 a 14:00 hs., martes a sábados de 16:30 a 20:00 hs. y sábados y domingos de 11:00 a 14:00 hs.
Duración media de la visita:	2 horas.
Personal del Centro:	1 director, 2 técnicos, 2 operadores, 2 administrativos y 2 ordenanzas.
Director:	Jordi Artés, está ahora como director en funciones.
Institución del que depende:	Ayuntamiento de Castellón de la Plana.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	2.500 m ²
Exposiciones permanente:	200 m ²
Exposiciones temporales:	600 m ²
Salón de actos:	117 plazas.
Planetario:	105 plazas.
Otros espacios y exteriores:	paseo ajardinado.

SERVICIOS

Mediateca:	no.
Biblioteca:	no.
Almacenes:	sí.
Talleres:	no.
Tienda:	no.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	no.
Restaurante:	no.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.
Seminarios.
Otras: noches de observación telescópica, centro de información de la reserva natural de las islas Columbretes y videos sobre parajes naturales de la Comunidad Valenciana.

INFORMACIÓN

Dirección:	Paseo Marítimo 1. 12.100 Grau (Castellón)
Teléfono:	964.282.584/964.282.968
Fax:	964.285.161
Correo electrónico:	planetari@ayuncas.es

SÍNTESIS

En el *Hall* se encuentra el péndulo de Foucault y dos ordenadores con información general sobre el planetario y algunos programas astronómicos.

Las salas de exposición del museo se reparten en dos plantas e incluyen como exposición permanente los parajes naturales de la Comunidad Valenciana y el centro de información de las Islas Columbretes.

Actualmente tenemos una exposición sobre percepción, con diferentes efectos y "máquinas" diseñadas para engañar a los sentidos. El resto de las salas se dedica a la holografía y a la astronomía.

En el paseo exterior se ha dispuesto una rosa de los vientos; las direcciones se nombran según la tradición popular de los marineros de Castellón.

Presidiendo el Pº de acceso, se encuentra una escultura del Maestro Ripolles titulada "La Hembra del Mar". Cerca de ella podemos encontrar un reloj de sol cuyo diseño se basa en la esfera armilar.

Planetari de Castelló

Castelló

DATOS GENERALES

Nombre:	Planetari de Castelló.
Fecha de inauguración:	8 de mayo de 1991.
Número anual de visitantes:	70.000
Horario:	martes a viernes de 9:30 h a 14:00 h, martes a sábados de 16:30 h a 20:00 h y sábados y domingos de 10:30 h a 14:00 h
Duración media de la visita:	2 horas
Personal del Centro:	1 director, 2 operadores, 2 administrativos y 2 ordenanzas.
Director:	Jordi Artés Pérez
Institución de la que depende:	Ayuntamiento de Castellón de la Plana

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	2.500 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	600 m ²
Superficie para Actividades:	800 m
Planetario:	105 plazas (12,5 metros de diámetro).
Otros espacios y exteriores:	Paseo ajardinado

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	Sí
Almacenes:	Sí
Talleres:	No
Tienda:	No
Lab. Fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Jornadas científicas
 Talleres para público Familiar
 Conferencias
 Observaciones telescópicas
 Curso de Astronomía
 Centro de INFORMACIÓN de la reserva natural de las islas Columbretes y videos sobre parajes naturales de la Comunidad Valenciana

INFORMACIÓN

Dirección:	Passeig Maritim nº1 12100 Grao de Castelló.
Teléfono:	964 282584/282968 Fax: 964 285161
Correo electrónico:	planet@ayuncas.es
Página web:	http://planetari.castello.es

SÍNTESIS

En el Hall se encuentra el péndulo de Foucault y dos ordenadores con información general sobre el planetario y algunos programas astronómicos.

Las salas de exposición del museo se reparten en dos plantas e incluyen como exposición permanente los parajes naturales de la Comunidad Valenciana y el centro de información de las Islas Columbretes.

Actualmente tenemos una exposición sobre percepción, con diferentes efectos y "máquinas" diseñadas para engañar a los sentidos. El resto de las salas se dedica a la holografía y a la astronomía.

En el paseo exterior se ha dispuesto una rosa de los vientos; las direcciones se nombran según la tradición popular de los marineros de Castellón.

Presidiendo el Pº de acceso, se encuentra una escultura del Maestro Ripolles titulada "La Hembra del Mar". Cerca de ella podemos encontrar un reloj de sol cuyo diseño se basa en la esfera armilar.

Planetario de Pamplona

Pamplona

DATOS GENERALES

Nombre:	Planetario de Pamplona
Fecha de inauguración:	26 de noviembre de 1993.
Número medio anual de visitantes:	160.000
Horario:	martes a viernes 9:30-13:30 y de 17:00-20:30 hs. proyecciones escolares 18:30 hs. sábado 11:30-13:30 hs. y de 17:00 a 20:30 proyecciones escolares 11:45-12:30-17:30-18:30-19:30 hs. dom. y festivos 11:30-13:30 proyecciones escolares 11:45-12:30 mes de Julio cerrado.
Personal del Centro:	14 personas
Director:	Javier E. Armentia Fructoso.
Ámbitos temáticos:	multidisciplinar.
Institución del que depende:	Gobierno de Navarra Departamento de Educación y Cultura.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	3.668 m ²
Superficie expositiva vestíbulo:	215 m ²
Sala exposiciones Martín de Rada:	194 m ²
Sala de proyección Tornamira:	220 plazas
Salón de actos:	233 plazas

SERVICIOS

Mediateca:	no
Biblioteca:	sí.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Tienda:	sí.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	no.
Restaurante:	no.
Otros:	aulas.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.
Seminarios.
Otros. Congresos y conciertos.

INFORMACIÓN

Dirección:	Sancho Ramírez s/n 31008 Pamplona.
Teléfono:	948-26.20.04
Fax:	948-261919.
Correo electrónico:	planetario@cin.es
Página web:	http://pagina.de/planetario

SÍNTESIS

Situado en pleno Parque Yamaguchi el Planetario de Pamplona se puso en marcha con la clara intención de convertirse en un centro cultural en un sentido muy amplio.

A lo largo de estos cinco años de andadura se puede decir que se ha convertido en un centro de divulgación científica, tecnológica y artística de obligada referencia cuando se visita la Comunidad Foral de Navarra.

Además de la actividad específica del planetario con su escuela de estrellas y proyecciones al público en general en las que se enseña divirtiendo, también se albergan numerosas exposiciones artísticas que completan esa faceta multidisciplinar.

Nuestro reto de futuro es y seguirá siendo acercar la divulgación a todo aquel que se interese por ella, buscando el apoyo de las instituciones y de aquellos que como nosotros trabajamos para lo mismo.

Planetario de Pamplona

Pamplona

DATOS GENERALES

Nombre:	Planetario de Pamplona
Fecha inauguración:	26 noviembre 1993
Número medio anual visitantes:	125.000
Horario:	Mañanas de martes a sábado: 10:00 h - 14:00 h Tardes de jueves a sábado: 16:30 h - 20:00 h
Duración media de la visita:	2 horas
Personal promedio del Centro:	propio: 10 externo: 3
Director/a:	Javier E. Armentia Fructuoso
Ámbitos temáticos:	Astronomía / divulgación científica / carácter multidisciplinar
Institución del que depende:	Gobierno de Navarra (Departamento de Cultura)

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	3.668 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	(vestíbulo y rampa) 400 m ²
Superficie para Actividades:	1.200 m
Planetario:	200 plazas (20 metros de diámetro)
Otros espacios y exteriores:	Sala Ibn' Ezra (auditorio para 233 plazas) Sala Martín de Rada y Talleres (actividades) 300 m ² Sala de Prensa, Biblioteca y Aula: 100 m ² Jardín de la Galaxia: 900 m ² Explanada del Planetario 500 m ²

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	Sí
Almacenes:	Sí
Talleres:	Sí
Tienda:	Sí
Lab. Fotográfico:	Reconvertido
Depto. Infografía:	Sí

Actividades (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Diseño y producción audiovisual
Proyectos educativos en ciencia y tecnología
Escuela de Estrellas / Escuela de Tecnología
Cursos, congresos, eventos, conferencias
Música, montajes audiovisuales, teatro, danza...

INFORMACIÓN

Dirección:	C/ Sancho Ramírez, s/n, 31008 Pamplona
Teléfono:	948262628
Correo electrónico:	info@pamplonetario.org
Página web:	http://www.pamplonetario.org

SÍNTESIS

Próximos a cumplirse los primeros veinticinco años de existencia, el Planetario de Pamplona sigue siendo un centro de referencia en la divulgación científica (y en concreto en los temas relacionados con el Universo), que tiene una vocación amplia como centro cultural abierto a todo tipo de tendencias y contenidos multidisciplinarios. El Planetario de Pamplona se abastece de su propia producción para planetarios (fulldome) que también distribuye a otros centros. El Planetario juega un papel clave en la promoción y formación tecnológica (STEM) en Navarra. Como seña de identidad de los últimos años, se ha incrementado la oferta al público (educativo y general) de sesiones en directo con información actualizada (bajo el concepto "Planetec": estrellas, tecnología y sensaciones.

Museo de la Ciencia y del Cosmos

Tenerife

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de la Ciencia y del Cosmos.
Fecha de inauguración:	11 de mayo de 1993.
Número anual de visitantes:	55.000 (previsión)
Horario:	martes a domingos de 10:00 a 20:00 hs.
Duración media de la visita:	2 horas.
Personal del Centro:	2 técnicos de desarrollo, 3 técnicos de mantenimiento, 1 técnico de diseño, 2 monitores de planetario, 1 aux administrativo, 5 personal de taquilla.
Director:	Juan Antonio Belmonte Avilés.
Ámbitos temáticos:	el Universo, el Sol, la Tierra, el cuerpo humano y ¿cómo funciona?
Instituciones de las que depende:	Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo Insular de Tenerife.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	4.717 m ²
Exposiciones permanente:	1.242 m ²
Exposiciones temporales:	338 m ²
Salón de actos:	160 plazas
Planetario:	45 plazas
Otros espacios y exteriores:	Plaza pública 2.420 m ² y complementaria de 665 m ² .

SERVICIOS

Mediateca:	no.
Biblioteca:	sí.
Almacenes:	no.
Talleres:	sí.
Tienda:	sí.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	sí.
Restaurante:	no.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.
Talleres
Seminarios.

INFORMACIÓN

Dirección:	C/Vía Láctea s/n. Instituto de Astrofísica de Canarias. 38.200 Tenerife
Teléfono:	922.263.454
Fax:	922.263.295
Correo electrónico:	museo@cosmos.mcc.rcanaria.es
Página web:	http://www.mcc.rcanaria.es

Museo de la Ciencia y el Cosmos

Tenerife

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de la Ciencia y el Cosmos
Fecha inauguración:	11 de mayo de 1993
Número medio anual visitantes:	57.000 (3 últimos años)
Horario:	Lunes, domingos y festivos 10:00 h -17:00 h, de martes a sábados de 9:00 h - 20:00 h
Duración media de la visita:	2,5 horas
Personal promedio del Centro:	propio: 14 externo: 1 (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Antonio Mampaso Recio
Ámbitos temáticos:	El Sol, El Universo, La Tierra, El cuerpo humano, ¿Cómo funcionan las cosas?
Institución del que depende:	Museos de Tenerife, Cabildo Insular de Tenerife

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	4.717 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	0 m ²
Superficie para Actividades:	Aula didáctica 80 m ² , salón de actos 200 m ²
Planetario:	44 plazas (6,5 metros de diámetro)
Otros espacios y exteriores:	Plaza pública 2.420 m ²

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	Sí (uso interno)
Almacenes:	Sí (uso interno)
Talleres:	Sí (uso interno)
Tienda:	Sí (uso externo)
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas y las poco convencionales...)

Demostraciones científicas para escolares
Sesiones de planetario
Acampadas astronómicas
Cumpleaños con las estrellas
Abierto por vacaciones (talleres vacacionales- carnaval, semana santa, verano, navidad)
Fiesta de las estrellas
CosmoCine
Museo Adulto
Conferencias

INFORMACIÓN

Dirección:	Av. Los Menceyes nº70, 38200 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias
Teléfono:	922 315080 – 922 315265
Correo electrónico:	amr@iac.es
Página web:	www.museosdetenerife.org

SÍNTESIS

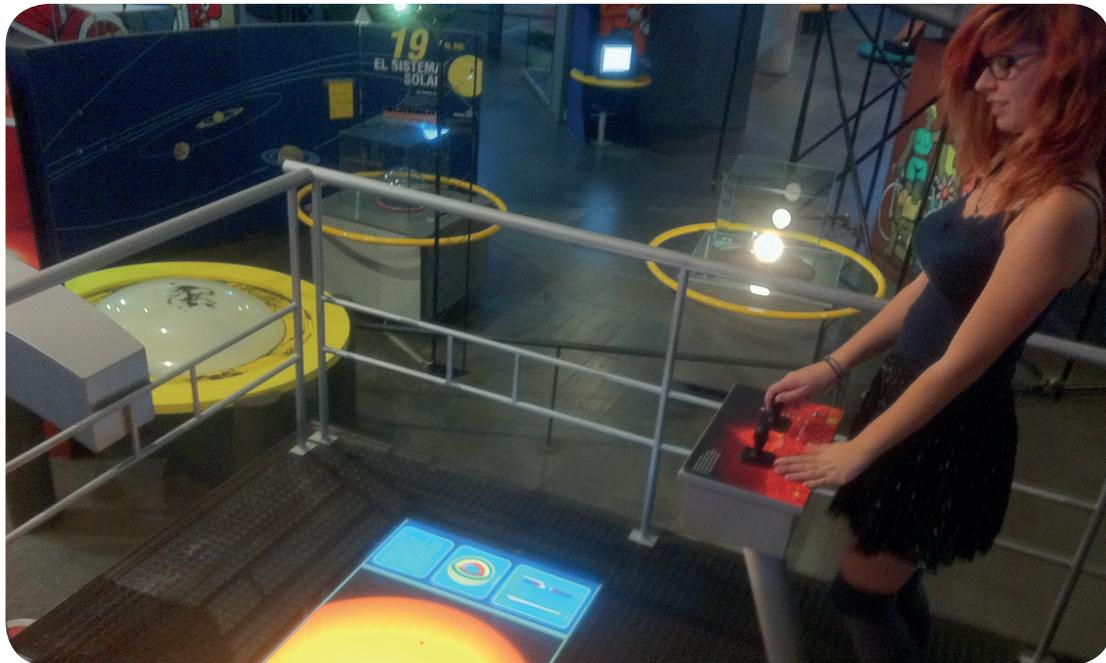
El Museo de la Ciencia y el Cosmos no es un museo tradicional. Pertenece a una generación de museos de ciencia cuyo objetivo ya no es simplemente mostrar realizaciones científicas y técnicas de una época o de un lugar, ni tampoco demostrarlas añadiendo una voluntad pedagógica y cultural a la conservación y presentación de ese patrimonio.

El objetivo de estos museos es comunicar la ciencia, valiéndose para ello de todos los medios disponibles, especialmente la interactividad y la experimentación en entornos multidisciplinares que potencien los aspectos lúdicos y de percepción y análisis de la realidad, con objetos reales pero, también, con herramientas multimedia.

El físico Frank Oppenheimer creó en 1969 el primer Science Center (Centro de Ciencia) con estas características -el Exploratorium de San Francisco-, poniendo el énfasis no en una colección de objetos, sino en las preguntas que genera el devenir científico. Siguiendo ese modelo, el Museo de la Ciencia y el Cosmos trata de exhibir la ciencia que afina los sentidos y desarrolla la imaginación. Como agentes de difusión y promoción de la cultura científica, así como de la educación en general, instituciones como el Museo de la Ciencia y el Cosmos cumplen en este sentido una doble función. Por un lado, contribuyen significativamente al proceso de alfabetización científica de la sociedad como elemento complementario al sistema educativo, durante la educación formal y reglada, intentando incluso despertar las tan necesitadas vocaciones científicas. Y, por otro, desempeñan un papel fundamental en los procesos de divulgación científica orientada hacia los ciudadanos en el contexto de la llamada "educación no formal", sin olvidar que pueden constituir espacios de entretenimiento cultural y formar parte de la oferta turística de una localidad. El Museo de la Ciencia y el Cosmos, abierto a la participación del público de todas las edades, es un espacio de inspiración y un generador de emociones que invita a la curiosidad de forma permanente.

Museo de la Ciencia y el Cosmos

Tenerife



Museo de la Ciencia de la Fundación La Caixa

Alcobendas

DATOS GENERALES

Nombre:	Cosmocaixa
Fecha de inauguración:	prevista en octubre de 2000
Número anual de visitantes:	250.000 (previsión)
Horario:	de 10:00 a 20:00hs.
Duración media de la visita:	2 horas.
Personal del Centro:	35 personas.
Director:	Manuel Toharia.
Ámbitos temáticos:	Salas permanente y temporal, fls. hs. de los niños, toca-toca, planetario, talleres escolares y terraza observatorio.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	8.500 m ²
Exposiciones permanente:	1.700 m ²
Exposiciones temporales:	1.600 m ²
Salón de actos:	200 plazas
Planetario:	74 plazas
Otros espacios y exteriores:	15.000 m ²

SERVICIOS

Mediateca:	sí.
Biblioteca:	sí.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Tienda:	sí.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	sí.
Restaurante:	sí.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.	
Seminarios.	
Otras:	debates científico-culturales.

INFORMACIÓN

Dirección:	Pº de la Chopera 29 1ºA 28100 Alcobendas Madrid.
Teléfono:	91-6613909
Fax:	91-6615391
Correo electrónico:	mtoharia.fundacio@lacaixa.es

SÍNTESIS

Fomentar la cultura científica haciendo que los conocimientos que en los diversos campos del saber va acumulando la humanidad sean transmitidos de manera accesible, atractiva e incluso divertida. Este es el objetivo de la fundación La Caixa dentro de sus programas de ámbito científico que contarán a partir del otoño de este año, con una flamante instalación para hacerlo posible: el Museo de la Ciencia de la Fundación La Caixa de Madrid, en Alcobendas. Este nuevo museo, destinados a los ciudadanos de Madrid y de su comunidad, contará con 7000 metros cuadrados de espacio expositivo y con diversas instalaciones científicas de primera calidad, como el primer planetario digital de España: Huracán 1724. *Navegantes y naufragos de la ruta del mercurio* es la primera muestra temporal que se expondrá en la instalación.

Tres plantas conectadas por una rampa circular.

Respecto a la estructura, se convertirá en un enorme prisma cuadrangular coronado con una cúpula, según el proyecto de los arquitectos Esteve y Robert Terradas. Los 7000 metros cuadrados de superficie útil del museo se repartirán en tres plantas conectadas por dos rampas circulares que bordearán los espacios dedicados a exposiciones temporales y permanentes. Estos espacios tienen forma circular, con un diámetro de 43 metros y una superficie útil de 1500 metros cuadrados.

En la planta baja se ubicarán el espacio dedicado a exposiciones temporales, que propondrán al ciudadano temas científicos de muy diversa índole, siempre tratados con el máximo rigor y la amenidad característica de los centros interactivos, generalmente ligados a la actualidad informativa en el campo de la ciencia, las tecnologías y el medio ambiente.

La sala de exposición permanente se situará en la segunda planta del museo y pondrán en contacto experiencias y conocimientos de diversas disciplinas. En esta planta también se situarán una sala destinada al tacto, un espacio donde los pequeños trabajan conceptos de cuerpo, materia y movimiento; las oficinas del museo, la tienda y la cafetería-restaurante. En la terraza -observatorio del museo, habrá un planetario de 70 plazas y algunas unidades de la exposición permanente que, por su dimensión y porque invitan a una interacción de intemperie han de colocarse en el exterior.

El museo está situado en el Parque de Andalucía de Alcobendas, en la zona norte de Madrid, en un área urbanísticamente consolidada del casco urbano de esta localidad. Es una zona de rápido crecimiento, con una alta densidad de población y a pocos minutos de la capital.

Domus. Casa del hombre

La Coruña

DATOS GENERALES

Nombre:	Domus. Casa del hombre
Fecha de inauguración:	7 de abril de 1995.
Número anual de visitantes:	220.000.
Horario:	Todos los días de 10 a 19 hs. Julio y agosto de 11 a 21 hs.
Duración media de la visita:	1:30 horas.
Personal del Centro:	22 personas.
Director:	Ramón Nuñez.
Ámbitos temáticos:	Yo (la identidad), nosotros (demografía), bioquímica y genética, paisajes (exploración del cuerpo e imágenes microscópicas de tejidos y células.), reproducción y desarrollo embrionario, sentidos, corazón y sistema circulatorio, comer para vivir (nutrición sentidos del gusto y olfato), sistema motor, cerebro, equilibrio, habilidades y lenguaje.
Institución del que depende:	Ayuntamiento de La Coruña.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	3.300 m ²
Exposiciones permanente:	1.200 m ²
Exposiciones temporales:	300 m ²
Salón de actos:	116 plazas.
Otros espacios y exteriores:	magnavisión sala de proyecciones para películas de gran formato y audiovisuales: 116 plazas.

SERVICIOS

Mediateca:	no.
Biblioteca:	no.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Tienda:	sí.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	sí.
Restaurante:	sí.
Otros:	recinto de descanso.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.
Seminarios.

INFORMACIÓN

Dirección:	Santa Teresa 1 La Coruña.
Teléfono:	981.217.947
Fax:	981.217.934
Correo electrónico:	domus@casaciencias.org
Página web:	http://www.casaciencias.org

SÍNTESIS

Es el primer museo interactivo del mundo que trata de forma global y monográfica el ser humano. Está pensado para divertir al visitante, estimulando su curiosidad y suscitando su reflexión acerca de las características de la especie humana. Trata de sugerir respuestas a la necesidad de cada uno de conocerse mejor, como individuo y como colectivo. Mediante la interactividad e interdisciplinariedad y con la ayuda de la tecnología actual, persigue un objetivo que ya se pretendía desde antiguo: "conócete a ti mismo".

DOMUS. Casa del Hombre

La Coruña

DATOS GENERALES

Nombre:	DOMUS. Casa del Hombre
Fecha inauguración:	7 de abril de 1995
Número medio anual visitantes:	120.000 visitantes
Horario:	De lunes a viernes: de 10:00 a 19:00 horas Sábados, domingos y festivos: de 11:00 a 19:00 horas Julio y agosto de 10:00 a 20:00 horas
Duración media de la visita:	1,30 horas
Personal promedio del Centro:	22 personas
Director/a técnico:	Patricia Barciela
Ámbitos temáticos:	Yo (la identidad), genética, bioquímica, paisajes (exploración del cuerpo e imágenes microscópicas de tejidos y células), reproducción y desarrollo embrionario, sentidos, sistema motor, cerebro, evolución humana.

Institución del que depende: Ayuntamiento de La Coruña

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	3.300 m ²
Exposiciones permanentes:	1.200 m ²
Espacios singulares:	350 m ²
Salón de actos:	116 plazas
Espacios singulares:	Laboratorio abierto: espacio de laboratorio para talleres de experimentación
maker@domus:	espacio para actividades de tecnología en clave "maker"
Cine 3D:	sala de proyecciones para películas de gran formato en tres dimensiones y audiovisuales: 116 plazas

SERVICIOS

Mediateca:	No
Biblioteca:	No
Almacenes:	Sí
Talleres:	Sí
Tienda:	No
Salón de actos:	Sí
Cafetería:	No
Restaurante:	Sí
Otros:	recinto de descanso con máquinas de bebida y aperitivos

ACTIVIDADES

(habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Talleres para escolares
Talleres para todos los públicos
Cursos y conferencias.
Seminarios.
Eventos

INFORMACIÓN

Dirección:	Ángel Rebollo 91, A Coruña
Teléfono:	981189840
Fax:	981 189841
Correo electrónico:	domus@casaciencias.org
Página web:	http://mc2coruna.org

SÍNTESIS

La Domus trata de forma global y monográfica el ser humano. Está pensada para divertir al visitante, estimulando su curiosidad y suscitando su reflexión acerca de las características de la especie humana. Trata de sugerir respuestas a la necesidad de cada uno de conocerse mejor, como individuo y como colectivo. Mediante la interactividad e interdisciplinaridad y con la ayuda de la tecnología actual, persigue un objetivo que ya se pretendía desde antiguo: "conócete a ti mismo".

Parque de las Ciencias

Granada

DATOS GENERALES

Nombre:	Parque de las Ciencias de Granada
Fecha inauguración:	8 de Mayo de 1.995
Número medio anual de visitantes:	160.000 Museo y 122.000 Planetario un total de 282.000
Horario:	De 10,00 a 19,00 de martes a sábado De 10,00 a 15,00 domingos y festivos Cerrado: los lunes. El 1 enero, 1 mayo, 24 y 25 diciembre y del 15 al 30 de septiembre
Duración media de la visita:	3 - 4 h
Personal del centro:	20 más personal de empresas auxiliares
Director:	Ernesto Páramo Sureda
Ambitos temáticos:	Cinco Areas temáticas: Universo; Biosfera; Percepción; Eureka (Física) y Explora (de 3 a 7años). Estos ámbitos se completan con las Salas de Exposiciones temporales, el Planetario y los Exteriores
Instituciones y organismos de que los depende:	Consejería Educación y Ciencia. Junta Andalucía, Consejería Medio Ambiente. Junta Andalucía, Ayuntamiento de Granada, Diputación Provincial, Universidad de Granada, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Caja General Ahorros de Granada, Caja Rural de Granada

SUPERFICIE

Superficie total del Parque de las Ciencias:	28.000 m ²
Superficie edificio principal:	4.250 m ²
Superficie Observatorio Astronómico:	200 m ²
Exposición permanente:	2.700 m ²
Exposiciones temporales interiores:	750 m ²
Exposiciones temporales exteriores:	600 m ²
Planetario:	83 plazas (10 m de cúpula)
Salón de actos:	170 plazas
Otros espacios y exteriores:	9.200 m ² (recorridos botánicos; zonas de esparcimiento; puntos de encuentro; Módulos interactivos de hidráulica, percepción y medio ambiente; almazara, etc.)
Mariposario tropical:	400 m ²

SERVICIOS

Salón de actos:	Sí	Mediateca:	Sí
Biblioteca:	Sí	Almacenes:	Sí
Talleres:	Sí	Tienda:	Sí
Cafetería:	Sí	Restaurante:	Sí
Aula de Ciencias:	Sí	Laboratorio:	Sí
Invernadero:	Sí	Monitores/Guías:	Sí
Animadores científicos:	Sí		

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias:	Seminarios y Congresos
Sesiones didácticas para educadores:	Talleres de ciencia
Concursos escolares:	Observaciones astronómicas
Publicaciones:	Conciertos
Lecturas poéticas en el Planetario:	Prácticas y Becas a universitarios

INFORMACIÓN

Dirección: Avd. del Mediterráneo s/n. 18006 Granada Teléfono: 958 131 900/ 958 133 870 Fax: 958 133 582
Correo electrónico: cpciencias@parqueciencias.com Página Web: www.parqueciencias.com

SÍNTESIS

El Parque de las Ciencias tiene como objetivo principal el fomento del conocimiento y el interés por la cultura científica y ambiental. Hay cinco Areas de exhibiciones que facilitan la comprensión del fenómeno científico utilizando la interacción. Se centra en las principales áreas de la ciencia y la tecnología, particularmente en el medio ambiente, la ecología, la vida, la física, la percepción, la astronomía y la comunicación. El Museo está situado en un parque cerrado con módulos interactivos al aire libre y exposiciones exteriores, lugares para la exploración y el esparcimiento: Recorridos botánicos, Mariposario tropical, Invernadero experimental, Laberinto de los sentidos, experiencias de hidráulica (tornillo de Arquímedes, noria, bombas...), maquinaria y elementos de arqueología industrial (almazara, tranvía, etc.). En la actualidad, el Parque de las Ciencias se encuentra proyectando la Tercera Fase de ampliación exterior en la que se incluirán como actuaciones más representativas un nuevo Pabellón de Exposiciones Temporales de 1.000 m², un edificio de administración y usos múltiples, un lago, restaurante, torre de observación, jardín de la astronomía y experiencias sobre energías, meteorología, modelos geográficos, etc. Así mismo, se está construyendo en terrenos del Parque de las Ciencias el Centro Andaluz de Medio Ambiente, que depende del Plan Andaluz de Investigación y la Universidad de Granada, en el que se contará con otros 1.000 m² de superficie expositiva, almacenes y talleres.

Parque de la Ciencias

Granada

DATOS GENERALES

Nombre:	Parque de la Ciencias. Granada - Andalucía
Fecha inauguración:	8 de mayo de 1995
Número medio anual visitantes:	403.441 Museo y 123.074 Planetario. Total: 526.515
Horario:	De 10.00 a 19.00 de martes a sábados De 10.00 a 15.00 domingos y festivos
Duración media de la visita:	3 - 4 horas
Personal promedio del Centro:	38 personas propias, 80 personas externas
Director/a:	Ernesto Páramo Sureda
Ámbitos temáticos:	Centro generalista: Astronomía, Ciencias de la Vida, Física, Percepción, Ciencias de la Salud, Legado Científico de Al-Ándalus, Patrimonio Científico e Industrial, Arqueología Experimental, Prevención de Riesgos, Tecnología, Energía, etc.
Institución del que depende:	Consorcio: Junta de Andalucía, Ayuntamiento de Granada, Diputación Provincial, Universidad de Granada, CAJA GRANADA Fundación y Consejo Superior de Investigaciones Científica (CSIC)

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	75.000 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	5.000 m ²
Planetario:	83 plazas (10 metros de diámetro)
Otros espacios y exteriores:	27.000 m ² de exteriores BioDomo, Torre de Observación, Mariposario Tropical, Recorridos botánicos, Invernadero, Observatorio y Jardín Astronómico, Taller de Aves Rapaces, Carpa de Gimnasia Mental, Olivar-Almazara, Laberinto Vegetal, Laboratorios de prototipos y restauración, Cubiertas fotovoltaicas, etc.

SERVICIOS

	(aclarar si es de uso público o uso interno)
Mediateca:	Pública
Biblioteca:	Pública
Almacenes:	Sí
Talleres:	Sí
Tienda:	Sí
Lab. fotográfico:	Sí
Depto. Infografía:	Sí
Auditorio:	Sí
Cines:	Sí
Cafetería y Restaurante:	Sí
Zona Picnic libre:	Sí
Alquiler de espacios:	Sí
Monitores y Guías:	Sí
Audioguías/Radioguías:	Sí
Collar de Inducción:	Sí
Sillas de ruedas:	Sí
Cajeros automáticos:	Sí
Taquillas – Consigna:	Sí

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Talleres de ciencia familiares	Cafés científicos
Experimentos y demostraciones públicos	Espectáculos de Ciencia Fusión
Encuentros con Científicos	Cursos y conferencias
Sesiones didácticas para educadores	Concursos de investigación en la escuela
Publicaciones	Conciertos
Seminarios y Congresos, Alquiler de espacios	Noches de observación astronómica
Prácticas y becas a universitarios	Feria de la Ciencia
Asociación de Voluntarios	Club de lectura
Consejos infantil y Juvenil	Laboratorio de Plastinación
Talleres de Títeres	Escuela de Magia
Promoción de proyectos de Ciencia Ciudadana	
Huerto urbano de los voluntarios mayores	
Cesión de laboratorios para investigación en el BioDomo	
Ventanas a la ciencia (Proyectos de Investigación de las Universidades)	

Parque de las Ciencias

Granada

INFORMACIÓN

Dirección: Avd. del Mediterráneo s/n 18006 Granada
Teléfono: 958 131900
Correo electrónico: info@parqueciencias.com
Página web: <http://www.parqueciencias.com>

SÍNTESIS

El Parque de las Ciencias tiene como objetivo principal aproximar la ciencia a la sociedad en su conjunto mediante la extensión del conocimiento y el fomento del interés por la cultura científica. Trabaja para dar cumplimiento al mandato Constitucional (artículo 44) de fomentar el acceso de todos a la cultura y orientar el progreso científico al interés general. Es un lugar donde se dan la mano la museología clásica y la contemporánea para crear un espacio flexible, participativo y abierto a todos los públicos, donde se facilita la comprensión de la ciencia y del mundo actual fomentando el espíritu crítico. Este centro público es una herramienta al servicio de la sociedad en general y singularmente a la comunidad educativa y científica. Sus instalaciones, contenidos y actividades están abiertas a la investigación y la innovación responsable así como a la ciencia ciudadana, a la formación permanente y a la creatividad en todas sus facetas. Tratamos de presentar la ciencia como una parte más de la cultura general. El Parque de las Ciencias cree en el trabajo en red y potencia la cooperación mediante proyectos nacionales e internacionales. Desde su creación ha sido un lugar de encuentro para las personas y un espacio para la convivencia cultural de las artes, las ciencias y la tecnología.



Parque de las Ciencias

Granada



Museu de la Ciència y de la Técnica de Catalunya Terrassa

DATOS GENERALES

Nombre:	Museu de la Ciència y de la Técnica de Catalunya.
Fecha de inauguración:	07 de febrero de 1996.
Número medio anual de visitantes:	Sede central 90.046, todas las sedes 243.582
Horario:	De Martes a viernes 10h-19hs.; sábados, domingos y festivos: 10h-14:30 hs.
Duración media de la visita:	2h
Personal del Centro:	Personal en nómina 23; personal eventual 33.
Director:	Eusebi Casanelles.
Ámbitos temáticos:	Energía, textil, transporte e industrialización.
Institución del que depende:	Departamento de Cultura de la Generalitat de Cataluña.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	22.000 m ²
Exposiciones permanentes:	7.500 m ²
Exposiciones temporales:	1.300 m ²
Planetario:	No dispone
Salón de actos:	Dos; A: 160 plazas; B: 80 plazas.
Otros espacios y exteriores:	Aula A1 de 100 m ² ,Aula A2 de 100 m ² ,sala polivalente de 300 m ²

SERVICIOS

Mediateca:	sí.
Biblioteca:	sí.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	(próxima inauguración).
Restaurante:	(próxima inauguración) .
Tienda:	(próxima inauguración).

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.
Seminarios.

INFORMACIÓN

Dirección:	Rambla d'Egara, 270, 08221 Terrassa.
Teléfono:	93.73.689.66
Fax:	93 73.689.60
Correo electrónico:	museum.mNACTE@logiccontrol.es
Página web:	http://cultura.gencat.es/museus/mctc.htm .

SÍNTESIS

El objetivo general del museo es fomentar el conocimiento de la historia de la ciencia y de la técnica y del proceso de industrialización catalán, así como los procesos productivos de la sociedad, incidiendo también en la divulgación de los avances científicos contemporáneos. El museo está descentralizado y dispone de una sede central, en Terrassa y de un conjunto de sedes externas, secciones y museos colaboradores que, individualmente explican un tema específico relativo a la industrialización catalana (Museo Molí Paperer de Capellades, Museo del Suro de Palafruguell, etc.) o la industrialización en una parte del territorio catalán.

Actualmente hay 14 museos visitables y 6 en proceso de preparación.

La sede central del Museo dispone de tres exposiciones permanentes: Energía, que permite comprender la importancia de la utilización de las distintas fuentes de energía a lo largo dl tiempo la energía que hace funcionar nuestro planeta. La fábrica textil, que muestra el proceso de fabricación de los tejidos de lana y el espacio energético del vapor, en contexto original de una fábrica lanera de principios de siglo. El transport, que permite hacer un recorrido por la historia del transporte, a través de una colección de automóviles, camiones aviones etc. Actualmente el museo está preparando una nueva exposición permanente sobre la industrialización en Cataluña, que contribuirá enormemente en la culminación del programa museológico del museo.

Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya

Terrassa

DATOS GENERALES

Nombre:	Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya
Fecha inauguración:	1983
Número medio anual visitantes:	101.471 (3 últimos años)
Horario:	Horario de invierno: De martes a viernes, de 9:00 h a 18:00 h, Sábados, de 10:00 h a 14:30 h y de 16:30 h a 20:30 h, Domingos y festivos, de 10:00 h a 14:30 h Horario de verano (julio y agosto): De martes a domingo, de 10:00 a 14:30h
Duración media de la visita:	4 horas
Personal promedio del Centro:	propio: 19 externo: 8 (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Jaume Perarnau Llorens
Ámbitos temáticos:	Industrialización, tecnología, ciencia, historia empresarial, sociedad industrial
Institución del que depende:	Departamento de Cultura de la Generalitat de Catalunya

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	22.000 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	1.000 m ²
Superficie para Actividades:	5.000 m ²
Planetario:	No
Otros espacios y exteriores:	Terraza modernista, acceso interior chimenea, patio histórico, realidad aumentada en perímetro exterior

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	Si (público)
Biblioteca:	Si (público)
Almacenes:	Si (interno)
Talleres:	Si (interno)
Tienda:	Si (público)
Lab. fotográfico:	Si (interno)
Depto. Infografía:	Si (interno)

Actividades (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Talleres familiares	Visitas teatralizadas
Visitas salas de reservas	Conciertos, audiciones, sesiones de cine al aire libre
Congresos, cursos y conferencias	Talleres de verano
Grupos de lectura	Encuentro anual de construcciones Lego
Impresiones 3D	Cursos y demostraciones drones, impresiones 3D y realidad virtual
Publicaciones	

INFORMACIÓN

Dirección:	Rambla Egara, 270 – 08221 Terrassa
Teléfono:	937368966
Correo electrónico:	info.mnactec@gencat.cat
Página web:	http://www.mnactec.cat

SÍNTESIS

El mNACTEC coordina las actuaciones de su Sistema Territorial, formado por 28 museos y centros de interés patrimonial, a la vez que pertenece a las principales redes internacionales patrimoniales y de museos de ciencia, tecnología, industria e innovación. La misión del mNACTEC es la de difundir y promocionar el conocimiento de la cultura científica, técnica e industrial, y a la vez, conservar, estudiar y mostrar la implementación y la evolución de los avances científicos y técnicos en Catalunya, su aplicación industrial y, muy especialmente, su implicación e incidencia social.

Los objetivos principales del mNACTEC son:

- Ejecutar la voluntad de incrementar, documentar, conservar, gestionar y dar a conocer, con eficiencia y eficacia, el pasado, el presente y la innovación futura del patrimonio científico, técnico e industrial.
- Fomentar el conocimiento y la difusión del patrimonio científico, técnico e industrial catalán, y la historia de la industrialización en Catalunya, tanto a nivel nacional como internacional.
- Vincular éste patrimonio de la sociedad industrial al patrimonio de la propia sociedad contemporánea que lo crea, utiliza, conserva y difunde.
- Ser el escaparate del pasado, el presente y el futuro de la ciencia y de la tecnología.
- Ser, junto a su Sistema Territorial de museos y centros patrimoniales, un referente del patrimonio y la museografía de la sociedad industrial contemporánea.

Museo de la Ciencia y el Agua

Murcia

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de la Ciencia y el Agua.
Fecha de inauguración:	23 de diciembre de 1996.
Número anual de visitantes:	en el año 1998, 65.478 visitantes.
Horario:	Mañanas de 10 a 13 hs. Tardes de 14 a 20 hs. Sábados mañanas de 10 a 14. Tardes de 17 a 20hs. Domingos de 11 a 14hs. Lunes cerrado.
Duración media de la visita:	3horas.
Personal del Centro:	15 personas incluyendo: mantenimiento, administración, equipo técnico, atención e INFORMACIÓN al público.
Directora:	María Isabel Parra Lledó.
Ámbitos temáticos:	El agua, los sentidos, planetario, exposiciones temporales...
Institución del que depende:	Ayuntamiento de Murcia.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	2.420 m ²
Exposiciones permanente:	1.000 m ²
Exposiciones temporales:	400 m ²
Planetario:	26 plazas.
Otros espacios y exteriores:	2000 m ²

SERVICIOS

Mediateca:	sí.
Biblioteca:	sí.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Tienda:	sí.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	sí.
Restaurante:	sí.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.	
Seminarios.	
Otras:	Divulgación astronómica (cursos y talleres). Observaciones astronómicas; proyecciones de videos de divulgación científica.

INFORMACIÓN

Dirección:	Plaza de la Ciencia,1 1. 30.002 Murcia
Teléfono:	968.211.998
Fax:	968.218.412
Correo electrónico:	cienciayagua@cienciayagua.org
Página web:	http://www.cienciayagua.org

SÍNTESIS

Los ejes temáticos del Museo de la Ciencia y del Agua son, el agua y el Universo.. Una misma línea con dos extremos. El agua, componente en el origen y desarrollo de la vida en la tierra, y el Universo, continua fuente de interrogantes y objetivo en la búsqueda de otras formas de vida.

El Museo se ha proyectado en tres fases.

Las primeras dos fases han sido inauguradas y cuentan con los siguientes espacios y contenidos:

1. Sala del agua: La elección del agua como tema monográfico responde al compromiso de promover su conocimiento, al mismo tiempo de exponer su problemática, dado que es un recurso limitado, y sin embargo su demanda ha sido creciente a lo largo del tiempo.
2. Sala "descubre e imagina". Destinada a niños de 3 a 7 años.
3. Planetario escolar.
4. Plaza de la Ciencia: un paseo por el cielo. Módulos interactivos al aire libre todos ellos relacionados con la astronomía.
5. Sala de exposiciones temporales.

En la tercera fase está previsto ampliar con aproximadamente 1500 metros cuadrados, instalando un planetario de 85 plazas y dos salas dedicadas a la mecánica y la óptica.

Museo de la Ciencia y el Agua

Murcia

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de la Ciencia y el Agua
Fecha inauguración:	23/12/1996
Número medio anual visitantes:	45.000 anuales (3 últimos años)
Horario: laborables:	del 1 de septiembre al 15 de junio: de martes a sábados de 10 a 14 h y de 16,30 a 19 h. y domingos y festivos de 11 a 14 h Del 16 de junio al 31 de agosto: de lunes a viernes de 10 a 14 h. y de 17 a 20h. 3 horas.
Duración media de la visita:	3 horas.
Personal promedio del Centro:	propio: 12 externo: 3 (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Maribel Parra Lledó
Ámbitos temáticos:	Ciencias en general, con una visión multidisciplinar en torno al agua, el medioambiente o la Astronomía
Institución del que depende:	Ayuntamiento de Murcia

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	2.400 m ²
Superficie para Exposiciones Temporales:	250 m ²
Superficie para Actividades:	200 m ²
Planetario:	30 plazas (6 metros de diámetro).
Otros espacios y exteriores:	Plaza de la Ciencia

SERVICIOS

	(aclarar si es de uso público o uso interno)
Mediateca:	Si
Biblioteca:	Si
Almacenes:	Si
Talleres:	No
Tienda:	Si
Lab. Fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Ciclos de divulgación científica	
Talleres de ciencias:	robótica, ciencias naturales, matemáticas, física, química etc
Ciencia en familia	
Conferencias	
Cursos	
Museo de verano	
Actividades en ciclos festivos	

INFORMACION

Dirección:	Plaza de la Ciencia nº 1. 30002 Murcia
Teléfono:	968211998
Correo electrónico:	coordinación.mca@ayto-murcia.es
Página web:	http://www.cienciayagua.org

SINTESIS

El objetivo general del centro es el de acercar al público los conocimientos científicos de forma amena y participativa, fomentar la curiosidad y el espíritu crítico, convencidos de que la divulgación científica contribuye de manera importante a la democratización de la sociedad y a la participación en la toma de decisiones que nos pueden afectar en el futuro.

Los ejes temáticos del Museo de la Ciencia y del Agua son, el agua y el Universo. Una misma línea con dos extremos. El agua, componente en el origen y desarrollo de la vida en la tierra, y el Universo, continua fuente de interrogantes y objetivo en la búsqueda de otras formas de vida.

El Museo cuenta con los siguientes espacios y contenidos:

1. Sala del agua: La elección del agua como tema monográfico responde al compromiso de promover su conocimiento, al mismo tiempo de exponer su problemática, dado que es un recurso limitado, y sin embargo su demanda ha sido creciente a lo largo del tiempo. - 2. Sala "descubre e imagina". Destinada a niños de 3 a 7 años. - 3. Planetario. - 4. Plaza de la Ciencia: un paseo por el cielo. Módulos interactivos al aire libre, todo ellos relacionados con la astronomía. - 5. Sala de exposiciones temporales. El Museo produce exposiciones de temática variada, con un tratamiento multidisciplinar (Biodiversidad, Matemáticas, Ciencias de la Tierra..) Así mismo intercambia exposiciones con otros centros de divulgación científica.

Museo de la Ciencia y el Agua

Murcia



Museo de las Ciencias de Castilla La Mancha

Cuenca

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de las Ciencias de Castilla La Mancha
Fecha de inauguración:	15 de enero 1999.
Número anual de visitantes:	30.000
Horario:	martes a sábado de 10:00 a 14:00 hs. y de 16:00 a 19:00 hs. Domingos de 10:00 a 14:00 hs.
Duración media de la visita:	3 horas.
Personal del Centro:	30 personas.
Director:	Jesús Madero Jarabo.
Ámbitos temáticos:	astronomía, tesoros de la Tierra, laboratorio de la vida e historia del futuro.
Institución del que depende:	Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	6.000 m ²
Exposiciones permanente:	2.800 m ²
Exposiciones temporales:	800 m ²
Salón de actos:	350 plazas
Planetario:	74 plazas
Otros espacios y exteriores:	2.400 m ²

SERVICIOS

Mediateca:	sí.
Biblioteca:	sí.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Tienda:	sí.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	sí.
Restaurante:	no.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.	
Seminarios.	
Otras:	museo de verano y talleres de fin de semana.

INFORMACIÓN

Dirección:	Plaza de la Merced, 1. 16001 Cuenca.
Teléfono:	969 240.320
Fax:	969 213.355
Correo electrónico:	museociencias@mccm.jccm.es
Página web:	http://www.jccm.es/museociencias

SÍNTESIS

Astronomía.
Planetario con proyector ZKP3 de Zeiss y una bóveda de 10 m. de diámetro y una sala que muestra la historia de la astronomía mediante un montaje audiovisual.

Tesoros de la Tierra.
Un viaje virtual al momento del big-bang nos introduce en el estudio de la estructura interna y externa del planeta, para tras una referencia estratigráfica de Castilla La Mancha, desembocar en la explicación del método científico tomando como base el Iberomesornis y el yacimiento de Las Hoyas.

Laboratorio de la Vida .
La evolución del paisaje, los ecosistemas y el estudio de las especies agrícolas y ganaderas así como los recursos mineros y energéticos de la comunidad.

Historia del futuro.
Muestra la historia de la vida de una persona con especial atención a ocho momentos de ella que se relacionan con la genética, la alimentación, el cerebro, el equilibrio ambiental, la comunicación, la salud y la enfermedad, el descanso y el posible futuro que, en un horizonte de 20 años nos aguarda.

Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha

Cuenca

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha
Fecha inauguración:	15 de enero de 1999
Número medio anual visitantes:	41.200 (3 últimos años)
Horario:	laborables: de 10:00 h a 14:00 h y de 16:00 h a 19:00 h sábados y festivos: de 10:00 h a 14:00 h
Duración media de la visita:	90 minutos
Personal promedio del Centro:	propio: 18.5 externo: (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Santiago Langreo Valverde
Ámbitos temáticos:	Astronomía, Tesoros de la Tierra, Historia del Futuro (Astronáutica), Motor de la Vida (Biodiversidad, Clima y Energías)
Institución del que depende:	Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	6.000 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	800 m ²
Superficie para Actividades:	4 aulas con 400 m ²
Planetario:	300 m ² , 74 plazas (10 metros de diámetro).
Otros espacios y exteriores:	Salón de actos con 90 sillas. Patio de 200 m ² aprox. con grada

SERVICIOS

Mediateca:	Sí
Biblioteca:	Sí
Almacenes:	Sí (uso interno)
Talleres:	Sí
Tienda:	No
Lab. fotográfico:	Sí (no público)

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Observaciones astronómicas
Talleres escolares
Conferencias y congresos
Cursos y concursos
Conciertos
Catas de vino

INFORMACIÓN

Dirección:	Plaza de la Merced, 1, 16001, Cuenca
Teléfono:	969 240 320
Correo electrónico:	museociencias@mccm.jccm.es
Página web:	http://pagina.jccm.es/museociencias/

SÍNTESIS

Astronomía. Comprende dos espacios abiertos al público, Sala de Astronomía y Planetario y un tercero, el Observatorio, no visitable. Planetario equipado con proyector Zeiss SKYMASTER ZKP3. Y otro Digital 360°
Tesoros de la Tierra. Un recorrido secuencial desde los tiempos remotos hasta el presente, a través de tres espacios temáticos: Geología, Estratigrafía y Paleontología (en este momento en remodelación -> Geología planetaria y tecnología)
Historia del futuro. Constituye el núcleo en torno al que gira la actual propuesta de contenidos del Museo. Aquí se invita al visitante a descubrir el espacio viviendo la experiencia de hallarse en un entorno singular.
El motor de la vida. En este recorrido se encadenan Biodiversidad, Clima y Energía, tres puntos claves de la reflexión en torno a la vida, el bienestar de ser humano y su relación con el Planeta.

Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha

Cuenca



Casa de las Ciencias

Logroño

DATOS GENERALES

Nombre:	Casa de las Ciencias de Logroño
Fecha inauguración:	1999
Número medio anual visitantes:	90.266 (3 últimos años)
Horario:	Laborables: martes a viernes. De 9:30 h a 13:30 h y de 17:00 h a 19:30 h. Sábados, domingos y festivos: 11:00 h a 14:00 h y 17:00 h a 20:30 h. En verano (julio y agosto): De martes a domingo: 11:00 h a 14:00 h y 17:00 h a 20:30 h
Duración media de la visita:	Es difícil de calcular. Quizá unas 2 horas.
Personal promedio del Centro:	propio: 2 externo: 14 en total, en jornadas completas unos 12. Incluye limpieza, mantenimiento y conserjería diurna/nocturna (en equivalencia jornadas completas) Dolores Fernández Martínez
Director/a:	
Ámbitos temáticos:	Ciencia y tecnología en general. Programación temporal
Institución del que depende:	Ayuntamiento de Logroño. Gestión directa.

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	2.000 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	660 m ²
Superficie para Actividades:	335 m ² (sala de conferencias, talleres, biblioteca)
Planetario:	No
Otros espacios y exteriores:	Jardines exteriores con módulos de Física, Jardín de Rocas, estación meteorológica, reproducción de yacimiento de huellas de dinosaurio

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	En la biblioteca-hemeroteca hay 10 puestos informáticos con acceso a Internet.
Libre	uso con la tarjeta de lectura
Biblioteca:	Biblioteca especializada en divulgación científica con unos 5.000 títulos. Y hemeroteca con unas 40 revistas semanales o mensuales. Todo ello integrada en la Red SIBILA (Servicio de Bibliotecas Públicas de La Rioja): Libre uso con la tarjeta de lectura que da acceso a cualquier biblioteca de esta Red. Ofrecemos consulta en sala y préstamo a domicilio de nuestros fondos: libros o material multimedia
Almacenes:	En los jardines exteriores, almacén de unos 100 metros cuadrados de superficie y en la ciudad usamos otros almacenes de propiedad municipal. Son de uso interno
Talleres:	3 aulas taller en el primer piso para la realización de actividades de nuestra programación, con capacidad para 50, 37 y 23 personas cada una
Tienda:	Pequeño expositor en el vestíbulo con catalogos de exposiciones y material promocional. Se atiende la venta en la biblioteca
Lab. Fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Exposiciones temporales con visita libre o visita comentada para grupos, conferencias, talleres, cursos, cuentacuentos, proyecciones, teatro científico, marionetas, monólogos, demostraciones científicas, observaciones astronómicas y ornitológicas.
Biblioteca-hemeroteca con préstamo y consulta y puestos informatizados con acceso a Internet.
Menos convencional:
Demostraciones y degustaciones de guisos realizados con cocinas solares en el exterior de la Casa de las Ciencias.
Exposiciones de micología con ejemplares recolectados en el campo.
Paseo de un esqueleto de dinosaurio (guiado por una persona) por las instalaciones de la Casa de las Ciencias

INFORMACIÓN

Dirección:	C/ Ebro, 1. 26009 Logroño. La Rioja
Teléfono:	941245943
Correo electrónico:	casadelasciencias@logro-o.org
Página web:	http://www.logroño.es/casadelasciencias

Casa de las Ciencias

Logroño

SÍNTESIS

La Casa de las Ciencias del Ayuntamiento de Logroño es un centro cultural municipal dedicado a la ciencia y la tecnología. Está situado en la orilla norte del río Ebro, en una zona ajardinada frente al Casco Antiguo de Logroño, en un antiguo matadero de 1910 rehabilitado para Casa de las Ciencias en 1999.

Cuenta con cuatro salas de exposiciones temporales en las que se programan anualmente una decena de exposiciones diferentes. Además se ofrecen otras actividades de divulgación científica como conferencias, talleres, cursos, proyecciones, demostraciones o teatro científico. Dispone de una biblioteca-hemeroteca especializada en divulgación científica con unos 5.000 títulos infantiles y para adultos.

En los jardines exteriores se sitúan una quincena de módulos, la mayor parte interactivos relacionados con la Física, la Astronomía, la Paleontología, la Geología o la Meteorología.

La programación de la Casa de las Ciencias ofrece una renovación permanente de su oferta divulgativa, tanto en las actividades dirigidas a grupos organizados (escolares, mayores, personas con discapacidad, inmigrantes, asociaciones juveniles...) como en las que se dirigen a público general, lo que hace que sus visitantes hayan integrado a la Casa de las Ciencias en la oferta de ocio y tiempo libre de la ciudad.

Tanto la entrada a la Casa de las Ciencias de Logroño como la participación en cualquiera de sus actividades y servicios son gratuitas.

Casa de las Ciencias

Logroño



Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología

Las Palmas

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología.
Fecha de inauguración:	10 de diciembre de 1999.
Horario:	De martes a jueves, sábados y domingos 10-20h; Viernes 10-24hs.
Director:	Jacinto Quevedo Sarmiento.
Ámbitos temáticos:	Ciencia y tecnología.
Institución del que depende:	Fundación Museo de la Ciencia y la Tecnología
Miembros patrones:	Gobierno de Canarias (Consejerías de turismo y transportes, industria y energía y de educación, cultura y deportes), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y la Junta de Protectores.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	6.500 m ²
Exposiciones permanentes:	4.200 m ²
Exposiciones temporales:	3.00 m ²
Salón de actos:	172 plazas.

SERVICIOS

Sala de proyecciones:	cine de gran formato (8/70), vídeo, multimedia.
Talleres de ciencias:	2.
Bazar del museo.	
Cafetería-terraza exterior.	
Terraza autoservicio.	

ACTIVIDADES

Talleres de ciencias, Noches de astronomía, Shows de Ciencia y Tecnología, Fiesta Anual de la Ciencia, Visitas y excursiones Científicas, Viajes Científicos, Cursos, Jornadas, conferencias y Seminarios.

INFORMACIÓN

Dirección:	Museo; Parque Santa Catalina s/n 35007 Las Palmas de Gran Canaria.
Teléfono:	928 267.070.
Fax:	928.267.070.
Correo electrónico:	museoelder@correo.rcanaria.es
Página:	web: www.rcanaria.es/museoelder

SÍNTESIS

El museo Elder de la Ciencia y la Tecnología es un museo interactivo que recoge en sus instalaciones una amplia variedad de experiencias científicas y, que cuenta además, como parte de sus mayores atractivos, con una amplia exposición patrocinada por diversas instituciones donde la tecnología es mostrada de forma interactiva.

La sala Tecnos, dedicada al mundo de las tecnologías, ocupa la planta baja del museo y abarca ámbitos como la energía, el transporte, el agua, el reciclaje y los procesos industriales. Este espacio se completa con una sala anexa dedicada al mundo del automóvil, las tecnologías de la información y la domótica, donde juega un papel principal la mascota del museo: el robot "eldi".

La sala Xploratorium, en la primera planta, recorre el mundo de la física y las matemáticas. Junto a ésta se encuentra la sala Gaia, dedicada a la biología y la medicina que cuenta, entre sus espacios más espectaculares, con un invernadero "La rampa verde", donde se muestran las nuevas tecnologías de cultivo y se resalta la importancia de la diversidad vegetal.

Las dos últimas plantas, donde se ubica la sala de cine de gran formato 8/70 "Cinemax 70", están ocupadas por la sala de exposiciones temporales, el área de Betancourt, una exposición de maquetas interactivas de los más afamados ingenios de este ilustre ingeniero canario, un espacio dedicado a las comunicaciones y el mural interactivo "Pioneros", un recorrido por la historia de la ciencia y la tecnología contado por más de ciento cuarenta personajes.

El museo cuenta además con una extensa colección de piezas singulares tanto en el interior como en el exterior de sus dependencias, sin olvidar el espacio reservado únicamente para los más pequeños: Pirinola.

Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología

Las Palmas

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología
Fecha inauguración:	10 de diciembre de 1999
Número medio anual visitantes:	150.000 (3 últimos años)
Horario:	de martes a domingo de 10 a 20 horas
Duración media de la visita:	2 horas
Personal promedio del Centro:	propio: 5 externo: 28 (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	José Gilberto Moreno García
Ámbitos temáticos:	Ciencia y Tecnología
Institución del que depende:	Fundación Canaria Museo de la Ciencia y la Tecnología – Gobierno de Canarias

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	6.500 m ²
Superficie para Exposiciones Temporales:	500 m ²
Superficie para Actividades:	
Planetario:	41 plazas (7.5 metros de diámetro).
Otros espacios y exteriores:	Sala de cine 3D: 172 plazas Sala de talleres: 60 plazas Sala infantil: 40 plazas

Cafetería:

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	No
Almacenes:	Sí, uso interno
Talleres:	No
Tienda:	Sí, externalizada
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES

	(habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)
Conferencias	
Actuaciones teatrales y musicales	
Actividades externas	(planetario, observaciones astronómicas, talleres...)
Campamentos urbanos	

INFORMACIÓN

Dirección:	Parque de Santa Catalina s/n
Teléfono:	828 011 828
Correo electrónico:	museoelder@museoelder.es
Página web:	http://www.museoelder.org

SÍNTESIS

El Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología es un museo interactivo que recoge en sus instalaciones una amplia variedad de experiencias científicas y, como parte de sus mayores atractivos, muestra tecnología interactiva. La sala dedicada a la tecnología, ocupando la planta principal, abarca ámbitos como la energía, la tecnología del automóvil, la informática, el agua la robótica. Esta planta cuenta además con un espacio exclusivo para niños y tres salas de exposiciones temporales. La sala Xploratorium, en la primera planta, está dedicada a la mecánica, la termología, la electricidad y el magnetismo, la luz y la óptica, las ondas y el sonido y a las matemáticas. Además cuenta con un planetario digital de 42 plazas. La sala Gaia, dedicada a la biología, incluye un área dedicada a los cetáceos presentes en las aguas canarias. En esta misma planta se ubica el Taller de Ciencias Blas Cabrera, un lugar para experimentar guiado por monitores. Las dos últimas plantas están ocupadas por una sala de proyecciones de cine 3D, una exposición de maquetas interactivas del ilustre ingeniero canario Agustín de Betancourt, una sala de exposiciones temporales, y un mural interactivo sobre los pioneros de la Ciencia y la Tecnología. El museo contiene además elementos tecnológicos históricos de las islas así como una serie de piezas singulares situadas en el exterior.

Principia

Málaga

DATOS GENERALES

Nombre:	Principia
Fecha de inauguración:	prevista octubre 1999.
Número anual de visitantes:	previstos 50.000
Horario:	martes a viernes de 9:30 a 14:30 hs.y de 17:00 a 20:00 hs, sábados de 10:00 a 14:00 hs.y de 17:00 a 20:00 hs., domingos y festivos de 10:00 a 14:00hs.
Duración media de la visita:	1 hs.45min.
Personal del Centro:	8 monitores, 1 conservador, 1 administrativo, 2 vigilantes 4 profesores y personal de limpieza.
Director:	Comité organizador: Antonio Mirabent, Carlos Durán, Manuel Fernandez, Sebastian Cardenete y Tomás Hormigo.
Ámbitos temáticos:	mecánica, ondas, sonido, óptica, fotografía, energía, calor, temperatura, electricidad, electromagnetismo, electrónica, astronomía, astronáutica, átomos, moléculas, radiación, química en general, cuerpo humano y percepción, biología, geología, matemáticas, informática y tecnología.
Instituciones de las que depende:	Consejería de Educación y Delegación Provincial de Educación de Málaga..

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	500 m ²
Exposiciones permanente:	254 m ²
Exposiciones temporales:	sala de usos múltiples
Salón de actos:	112 m ² .
Otros espacios y exteriores:	terrazza de 205 m ² observatorio de 10,75 m ² y jardines de 200 m ² .

SERVICIOS

Mediateca:	no.
Biblioteca:	no.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Tienda:	no.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	no.
Restaurante:	no.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.
Seminarios.

INFORMACIÓN

Dirección:	Avenida Luis Buñuel s/n 29011 Málaga.
Teléfono:	608.251.162
Fax:	no
Correo electrónico:	no
Página web:	no

SÍNTESIS

En mayo de 1993 la idea del museo de ciencia nació como un proyecto de innovación educativa y era la obra de un grupo de profesores de ciencias que deseaba potenciar la enseñanza experimental de sus materias. De acuerdo con su carácter docente y basándonos en la experiencia acumulada de ciencia Principia opta por un tratamiento fuertemente didáctico del museo. Tanto en la sala de exposiciones permanentes, con aparatos y módulos elaborados por alumnos y profesores, como en la sala de experimentos, donde se realizarán de forma casi continuada sesiones de experimento de mecánica, electricidad, química... como en el planetario y en el observatorio, la interacción con el público será el eje fundamental para la divulgación de la ciencia. De momento, el presente y el futuro es consolidar la realidad del museo que permita su funcionamiento continuado.

Centro de Ciencia PRINCIPIA

Málaga

DATOS GENERALES

Nombre:	Centro de Ciencia PRINCIPIA
Fecha inauguración:	Abril de 1999
Número medio anual visitantes:	30.000 (3 últimos años)
Horario:	laborables: 9:30 h -14:30 h y 17:00 h - 20:00 h, sábados: 10:00-14:00, festivos: Cerrado
Duración media de la visita:	2 horas
Personal promedio del Centro:	propio: 4 profesores, 3 monitores, 1 administrativo, personal de limpieza externo: 2 voluntarios, personal de vigilancia
Director/a:	Carlos Durán Torres
Ámbitos temáticos:	Física, astronomía, química, biología, geología, matemáticas, informática y tecnología
Institución del que depende:	Consejería de Educación y Delegación Provincial de Educación de Málaga

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	600 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	15 m ²
Exposiciones permanentes:	254 m ² , Salón de actos: 112 m ²
Planetario:	30 plazas (5 metros de diámetro)
Otros espacios y exteriores:	Terraza de 205 m ² , Observatorio de 10,75 m ² y jardines de 200 m ²

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	Sí
Biblioteca:	No
Almacenes:	Sí
Talleres:	Sí
Tienda:	No
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Visita a la sala de módulos interactivos, sesiones de experimentos, sesiones de planetario, observaciones astronómicas, conferencias de divulgación, cursos de formación del profesorado, ferias de ciencia, concurso de construcción de módulos y experimentos.

INFORMACIÓN

Dirección:	Avenida de Luis Buñuel, 629011 Málaga.
Teléfono:	952070481
Correo electrónico:	principia@principia-malaga.com
Página web:	http://www.principia-malaga.com

SÍNTESIS

PRINCIPIA es un centro de ciencia interactivo que se caracteriza por favorecer la divulgación científica y tecnológica a todo el público de forma amena, sin perder rigor en sus contenidos, que invita a pensar, reflexionar y experimentar, motivando al visitante a conocer e investigar por sí mismo el fundamento científico de los fenómenos naturales del mundo que le rodea. Está vinculado al mundo de la enseñanza, por lo que sus actividades poseen un marcado carácter didáctico, siendo un buen recurso para profesores y alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia.

El centro Principia fue creado por un amplio grupo de profesores de secundaria del área de ciencias de Málaga. Surgió en el año 1994 a partir del proyecto de Innovación Educativa "Mes de la Ciencia", que logró reunir en el Parque Tecnológico más de cien aparatos científicos elaborados en distintos centros de secundaria de Málaga.

En el año 1998 se construyó el edificio que alberga el actual Museo de Ciencia de Málaga y que funciona de forma estable desde mayo de 1999. Ha sido financiado con fondos públicos y dependiente, hasta diciembre de 2003, de la Delegación de Educación y Ciencia de Málaga. Actualmente está patrocinado por el Consorcio Centro de Ciencia Principia, integrado por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, la Diputación Provincial de Málaga, la Fundación Bancaria Unicaja y la Asociación de profesores MECYT (Museo Escolar de Ciencia y Tecnología).

Centro de Ciencia PRINCIPIA

Málaga



Aquarium Finisterrae

La Coruña

DATOS GENERALES

Nombre:	Aquarium Finisterrae
Fecha de inauguración:	prevista Mayo 1999.
Número anual de visitantes:	
Horario:	Todos los días de 10 a 19 hs. Julio y agosto de 11 a 23 hs.
Duración media de la visita:	2 horas.
Personal del Centro:	22 personas.
Director:	Ramón Nuñez.
Ámbitos temáticos:	piscinas abiertas, sala de exposiciones permanentes, temporales y submarino.
Institución del que depende:	Ayuntamiento de La Coruña.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	4.000 m ²
Exposiciones permanente:	1.600 m ²
Exposiciones temporales:	300 m ²
Salón de actos:	no.
Otros espacios y exteriores:	30.000 m ² .

SERVICIOS

Mediateca:	no.
Biblioteca:	no.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Tienda:	sí.
Salón de actos:	no.
Cafetería:	sí.
Restaurante:	sí.
Otros:	aula.

ACTIVIDADES

Cursos y conferencias.
Seminarios.

INFORMACIÓN

Dirección:	Pº Marítimo. La Coruña.
Teléfono:	981-217.272
Fax:	981-233.242
Correo electrónico:	aquarium@casaciencias.org
Página web:	http://www.casaciencias.org

SÍNTESIS

Creado por el Ayuntamiento de La Coruña, su objetivo general es la educación sobre la vida marina, prestando especial atención a los ecosistemas del litoral gallego y fomentando aptitudes positivas hacia la conservación del medio ambiente. Sus instalaciones comprenden un edificio cuyas salas de exposiciones albergan acuarios, módulos interactivos y otros recursos museísticos que tratan sobre el océano con un enfoque interdisciplinar. El denominado submarino es una sala de observación rodeada de ventanas inmersa en una piscina de 4,5 millones de litros, habitada por los mayores peces del Atlántico. Existen además dos piscinas abiertas en las que se presentan la flora y fauna de las costas gallegas.

Aquarium Finisterrae

La Coruña

DATOS GENERALES

Nombre:	Aquarium Finisterrae-Casa de los Peces
Fecha de inauguración:	5 de junio de 1999
Número anual de visitantes:	210.000 visitantes.
Horario:	de lunes a viernes, de 10:00 a 19:00 horas; sábados, domingos y festivos, de 11:00 a 20:00 horas.
Duración media de la visita:	2 horas.
Personal del Centro:	67 personas.
Director Técnico:	Francisco José Franco del Amo.
Ámbitos temáticos:	salas de exposiciones permanentes (Maremagnum) y temporales (Humboldt e Isabel Castelo), piscinas y espacios exteriores, oceanario (Sala Nautilus).
Instituciones y organismos de los que depende:	Ayuntamiento de A Coruña.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	4.000 m ²
Exposiciones permanente:	1.600 m ²
Exposiciones temporales:	300 m ²
Otros espacios y exteriores:	30.000 m ²

SERVICIOS

Mediateca:	No.
Biblioteca:	No.
Almacenes:	Sí.
Talleres:	Sí.
Tienda:	Sí.
Salón de actos:	No.
Cafetería:	Sí.
Restaurante:	Sí.
Otros:	aulas taller

ACTIVIDADES

Visitas guiadas
 Actividades experimentales
 Cursos y conferencias
 Seminarios

INFORMACIÓN

Dirección:	Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 34. 15008 A Coruña.
Teléfono:	981 189 842
Fax:	981 189 843
Correo electrónico:	aquarium@casaciencias.org
Página web:	http://mc2coruna.org

SÍNTESIS

Creado por el Ayuntamiento de A Coruña, su objetivo general es la educación sobre la vida marina, prestando especial atención a los ecosistemas del litoral gallego y fomentando aptitudes positivas hacia la conservación del medio ambiente. Sus instalaciones comprenden un edificio cuyas salas de exposiciones albergan acuarios, módulos interactivos y otros recursos museísticos que tratan sobre el océano con un enfoque interdisciplinar. El denominado submarino es una sala de observación rodeada de ventanas inmersa en una piscina de 4,5 millones de litros, habitada por los mayores peces del Atlántico. Existen además dos piscinas abiertas en las que se presentan la flora y fauna de las costas gallegas.

Miramón. Kutxaespacio de la Ciencia

San Sebastián

DATOS GENERALES

Nombre:	Miramón. Kutxaespacio de la Ciencia
Fecha de inauguración:	Primavera del 2000.
Número medio anual de visitantes:	250.000
Horario:	10-20 hs., lunes descanso.
Duración media de la visita:	2-3 horas
Personal del Centro:	Desconocido.
Ámbitos temáticos:	Divulgación de la Ciencia, Tecnología, INFORMACIÓN y Comunicación.
Institución del que depende:	Kutxa.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	7.000 m ²
Exposiciones permanentes:	2.000 m ²
Exposiciones temporales:	800 m ²
Planetario:	120 plazas.
Salón de actos:	150 plazas.
Otros espacios y exteriores:	8.000 m ²

SERVICIOS

Salón de actos:	sí.
Mediateca:	sí.
Biblioteca:	sí.
Almacenes:	sí.
Talleres:	
Tienda:	sí.
Cafetería:	sí.
Restaurante:	sí.
Otros:	parque infantil.

ACTIVIDADES

Se está haciendo el plan.

INFORMACIÓN

Dirección:	Pº Mikelegui, 43. 20009-Donostia. San Sebastián.
Teléfono:	943.308.311/943.308.2063
Fax:	943.308.240
Correo electrónico:	kutxaespacio@kutxa.es
Página web:	www.miramón.org

SÍNTESIS

Planetario digital, observatorio astronómico, parque infantil, miniaturas de monumentos de Guipúzcoa y museo interactivo de la ciencia con secciones sobre: comunicaciones, sistemas complejos, nuevos materiales, percepción, óptica, mecánica, electricidad y ciencias de la Tierra.

Eureka! Zientzia Museoa

San Sebastián

DATOS GENERALES

Nombre:	Eureka! Zientzia Museoa
Fecha inauguración:	Enero 2001
Número medio anual visitantes:	181.296 (3 últimos años)
Horario:	laborables: 10-19 h, sábados y festivos: 11-20 h
Duración media de la visita:	3,5h-4 h
Personal promedio del Centro:	propio: 19 externo: 20 (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Ignacio Zuzuarregui Vea Murguía
Ámbitos temáticos:	Percepción, óptica, mecánica, electricidad, ciencias de la tierra, cuerpo humano y respeto a los animales.
Institución del que depende:	Fundación Bancaria Kutxa

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	7.000 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	280 m ²
Superficie para Actividades:	4.000 m
Planetario:	140 plazas (14 metros de diámetro)
Otros espacios y exteriores:	8.000 m

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	No
Almacenes:	Sí
Talleres:	Sí
Tienda:	Sí
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No
Parque infantil	
Cafetería-Restaurante	
Sala lúdica simuladores	
Parking gratuito para coches y autobuses	

Actividades (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Talleres escolares
 Visitas guiadas
 Sesiones de Planetario en directo
 Espectáculos científicos
 Colonias para niños
 Cursos temáticos

INFORMACIÓN

Dirección:	Pº Mikeletegin 43. 20009-Donostia San Sebastián
Teléfono:	943012478
Correo electrónico:	eureka@eurekamuseoa.es
Página web:	http://www.eurekamuseoa.es

SÍNTESIS

Centro de divulgación Científica compuesto por:
 Planetario digital
 Observatorio astronómico
 Parque con miniaturas de monumentos de Guipúzcoa
 Sala lúdica de simuladores

Museo interactivo con más de 170 módulos dedicados a la óptica, percepción, mecánica, electricidad, ciencias de la tierra y el cuerpo humano. Sala con más de 25 especies animales orientadas al respeto y comprensión del mundo animal.

Eureka! Zientzia Museoa

San Sebastián



DINÓPOLIS

Teruel

DATOS GENERALES

Nombre:	Dinópolis. Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis (Museo Aragonés de Paleontología) Sociedad Gestora del Conjunto Paleontológico de Teruel S.A.
Fecha inauguración:	1 junio 2001
Número medio anual visitantes:	176.264 (3 últimos años)
Horario:	laborables: sábados y festivos: Apertura al público estacional, mañana y tarde continuado
Duración media de la visita:	6,5 horas
Personal promedio del Centro:	Fundación 14; Sociedad Gestora 53 externo: 3 (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Luis Alcalá (Fundación y Museo); Higinia Navarro (Gerente Sociedad Gestora)
Ámbitos temáticos:	Paleontología
Institución del que depende:	Gobierno de Aragón

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	37.000 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	No
Superficie para Actividades:	
Planetario:	No

SERVICIOS

Mediateca:	No
Biblioteca:	Fundación (uso público, mediante concertación previa)
Almacenes:	Sí (uso interno)
Talleres:	Fundación (uso interno pero puede prestar servicios externos)
Tienda:	Sí (uso público)
Lab. fotográfico:	Fundación (uso interno pero puede prestar servicios externos)
Depto. Infografía:	Fundación (uso interno)

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Talleres en Dinópolis
Talleres en centros educativos
Día Internacional de los Museos
Geología (Día de la Geología, creado en Teruel)
Geódromo (Semana de las Ciencias de la Tierra)
Premio Internacional de Investigación en Paleontología Paleonturología
Curso Paleontología y Desarrollo, Universidad de Verano de Teruel (Universidad de Zaragoza)
Cursos de Geología-Paleontología, Universidad de la Experiencia (Universidad de Zaragoza)
Curso de paleontología para guías de Dinópolis
Prácticas de empresa (Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Valencia, Universidad de Zaragoza)
Exposiciones itinerantes
Exposiciones temporales (ámbito nacional e internacional)
DINOtour
Astroviajeros
Blogosaurio (EL MUNDO)
Lógica Paleontológica (Radio 5-RNE)

INFORMACIÓN

Dirección:	Avenida de Sagunto s/n. Teruel
Teléfono:	Fundación 978 61 76 30; Sociedad Gestora 978 61 77 15
Correo electrónico:	Fundación: info@fundaciondinopolis.org; Sociedad Gestora info@dinopolis.com
Página web:	Fundación: http://www.fundaciondinopolis.org Dinópolis: http://www.dinopolis.com

DINÓPOLIS

Teruel

SÍNTESIS

Dinópolis es un proyecto singular de difusión de las ciencias que estudian la historia de la Tierra y de la vida a través de las dos entidades que la componen (la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, cuyo objetivo es el progreso en el desarrollo paleontológico del proyecto en particular y de la provincia en general, y la Sociedad Gestora del Conjunto Paleontológico de Teruel S.A., encargada de la gestión de instalaciones y público). Los resultados obtenidos mediante el incremento, estudio y conservación del patrimonio paleontológico han abierto un abanico de intereses para un público general de lo que antes era un conocimiento restringido a los especialistas. Con Dinópolis, la paleontología básica se suma a un proyecto de desarrollo regional basado en el ocio cultural y científico. Así además de contribuir al desarrollo socioeconómico de una zona que pretende una apuesta de futuro ligada al sector turístico, se consigue una promoción de las actividades paleontológicas completamente impensable sin la implantación de Dinópolis en una provincia que secularmente ha perdido población. Gracias a Dinópolis la Paleontología de Teruel ha experimentado un esplendor que se expande paulatinamente a nivel nacional e internacional.

La Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis es una institución del Gobierno de Aragón reconocida como museo monográfico en Paleontología (Museo Aragonés de Paleontología) y enfocada al desarrollo provincial a través de la utilización social de sus recursos paleontológicos. Entre sus actividades se encuentran la investigación en Paleontología, la conservación del patrimonio paleontológico y la difusión del mismo, fundamentalmente a través de Dinópolis. El museo paleontológico se encuentra integrado en la oferta de ocio de Dinópolis-Teruel y presenta un recorrido a lo largo del tiempo geológico donde se exponen espectaculares ejemplares, originales y réplicas, de los principales grupos fósiles. Cuenta, además, con 7 secciones (centros satélite) distribuidas por la provincia de Teruel.

El objetivo principal del proyecto consiste en convertir a Teruel en un referente como foro de debates acerca de la historia de la vida, en ejemplo de conservación del patrimonio turolense y en modelo de compatibilización del conocimiento paleontológico con la difusión lúdica del mismo.



DINÓPOLIS

Teruel



Ciudad de las Artes y de las Ciencias de Valencia. Museo de las Ciencias Príncipe Felipe

Valencia

DATOS GENERALES

Nombre:	Ciudad de las Artes y de las Ciencias de Valencia. Museo de las Ciencias Príncipe Felipe
Fecha de inauguración:	a determinar
Número medio anual de visitantes:	600.000 estimados
Horario:	10.00 am - 20.00 pm
Duración media de la visita:	3 horas por módulo (estimación)
Personal del centro:	178 personas (estimación)
Director:	a determinar
Ambitos temáticos:	niños, transformaciones, ciencia del deporte, legado Severo Ochoa, exposiciones temporales, gemas y minerales, atlas, genoma y materia.
Institución del que depende:	Generalitat valenciana

Superficie

Superficie total edificada:	44.100 m ²
Exposición permanente:	19.000 m ²
Exposiciones temporales:	3.200m ²
Planetario:	302 plazas
Salón de actos:	302 plazas
Otros espacios y exteriores:	30.000m ²

SERVICIOS

Salón de actos:	sí
Mediateca:	sí
Biblioteca:	sí
Almacenes:	sí
Talleres:	sí
Tienda:	sí
Cafetería:	sí
Restaurante:	sí
Otros:	SERVICIOS médicos, comisaría del Cuerpo Nacional de Policía, Sala de control

Actividades

Cursos y conferencias:	sí
Seminarios:	sí
Otras:	Museo virtual

INFORMACIÓN

Dirección: Avda. Saler, s/n - 46013 Valencia
 Teléfono: 902.100.031
 Fax: 963.953.522
 Correo electrónico: museociencias@cac.es
 Página Web: www.cac.es

Ciutat de les Arts i les Ciències

Valencia

DATOS GENERALES

Nombre:	Ciutat de les Arts i les Ciències
Fecha inauguración:	Hemisfèric: 16/04/1998; Umbracle: 03/11/2000; Museu de les Ciències: 13/11/2000
Número medio anual visitantes:	Hemisfèric: +300.000; Umbracle: libre acceso; Museu de les Ciències: +500.000
Horario:	
Temporadas	<p>Fechas Todos los días</p> <p>Baja del 09/01 al 06/04 10:00 a 18:00 h. (lunes a jueves), del 16/10 al 05/12 y del 11/12 al 23/12 10:00 a 19:00 h. (viernes a domingo)</p> <p>Media del 02/01 al 08/01, del 07/04 al 30/06, del 11/09 al 15/10, del 06/12 al 10/12 y del 26/12 al 30/12 10:00 a 19:00 h.</p> <p>Alta del 01/07 al 10/09 10:00 a 21:00 h.</p> <p>Días especiales: 01 de enero de 2017: de 16:00-20:00, 24 de septiembre de 2017: de 10:00-14:00 25 de diciembre de 2017: de 17:00-21:00, 31 de diciembre de 2017: de 10:00-18:00 - Horario de taquillas: Abierto de desde las 10:00 h. hasta media hora antes del cierre del edificio. - Aparcamiento del umbracle: De lunes a domingo: 8:00 a 00:30 horas. - Dentro de estos horarios, existen una programación de horarios de actividades, proyecciones...</p>
Duración media de la visita:	Hemisfèric: 1 hora, Umbracle: 30 minutos, Museu de les Ciències: 3 horas
Personal promedio del Centro:	propio: 200
Director/a general:	Enrique Vidal Pérez
Directora de contenidos:	Miriam Atienza
Ámbitos temáticos:	Ciencia, astronomía, educación, tecnología, divulgación, investigación, arte.
Institución del que depende:	Generalitat Valenciana: Secretaria Autonómica de la Agencia Valenciana de Turismo

SUPERFICIES

Ciutat de les Arts i les Ciències:	350.000 m ²
Hemisfèric:	Superficie total edificada: 14.000 m ² , Superficie para Actividades: 14.000 m ²
Umbracle:	Superficie total edificada: 17.500 m ² , Superficie para Exposiciones Temporales: 17.500 m ²
Museu de les Ciències:	Superficie total edificada: 42.000 m ² . Lagos que lo rodean 13.500 m ² Superficie para Exposiciones: 26.000 m ²
Planetario:	200 plazas (20 metros de diámetro)
Otros espacios y exteriores:	lagos, paseos

SERVICIOS

Mediateca:	No
Biblioteca:	Uso interno
Almacenes:	Uso interno
Talleres educativos y divulgativos:	Uso público
Tienda:	Uso público
Lab. Fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES

	(habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)
Proyecciones:	IMAX Dome, Cine digital 3D y 2D, proyecciones digitales.
Exposiciones de producción propia y adaptaciones.	
Cesión de exposiciones.	
Ciclos de conferencias	
Programas especiales	
Ferias y concursos	
Acciones educativas y de dinamización	
Talleres	

INFORMACIÓN

Dirección:	Av. Professor López Piñero (Historiador de la Medicina), 7. 46023 - Valencia
Teléfono:	961974400
Correo electrónico:	direccioncontenidos@cac.es
Página web:	http://www.cac.es

Ciutat de les Arts i les Ciències

Valencia

SÍNTESIS

La Ciutat de les Arts i les Ciències como complejo dedicado a la divulgación cultural y científica ofrece al público un recorrido educativo a través de la ciencia y la investigación, las últimas tecnologías y la naturaleza. Compuesta por el Umbracle, el Hemisfèric, el Museu de les Ciències Príncep Felipe, el Oceanogràfic, Palau de les Arts Reina Sofía y el Àgora. El Umbracle es un mirador de más de 17.500 metros cuadrados con zona expositiva desde el que se puede contemplar la globalidad de edificios, estanques, paseos y zonas ajardinadas de la Ciutat de les Arts i les Ciències. Presenta vegetación propia de la región mediterránea, de la Comunitat Valenciana y de países tropicales, que varía a lo largo de las estaciones del año, y donde además existe una interesante muestra de esculturas contemporáneas de artistas de renombre internacional. En su interior alberga el aparcamiento de la Ciutat de les Arts i les Ciències, con capacidad para 665 vehículos y 25 autobuses repartidos en dos plantas.

El Hemisfèric edificio que representa un gran ojo humano, el ojo de la sabiduría. Este elemento simboliza la mirada y observación del mundo que los visitantes descubren a través de las proyecciones audiovisuales. Cuenta con una cubierta ovoide de más de 100 metros de longitud, dentro de la cual se encuentra una gran esfera que alberga la sala de proyecciones. Un estanque de 24.000 metros cuadrados rodea la estructura. Alberga tres sistemas de proyección en una pantalla cóncava de 900 metros cuadrados: • Cine en gran formato, IMAX Dome. • Cine digital 3D y 2D • Proyecciones digitales. Representaciones astronómicas y espectáculos de entretenimiento. Plazas: 302+4

El Museu de les Ciències es un edificio distribuido en tres plantas, que conforma un gran espacio dedicado a la Ciencia y a la Tecnología. Posee una amplia oferta de contenidos, todos ellos con un destacado carácter educativo-divulgativo-lúdico. Generar exposiciones y organizar actividades de divulgación se convierte en la actividad principal. La finalidad es convertirse en una entidad de referencia en el campo de la divulgación científica-educativa y cuyo objeto es fomentar en el visitante el capacidad crítica, conocimiento científico, el aprendizaje continuo, entre otras.

Ciutat de les Arts i les Ciències

Valencia



Museu de Zoología

Barcelona

DATOS GENERALES

Nombre:	Museu de Zoología.
Fecha de inauguración:	1882 como Museo Martorel.
Número anual de visitantes:	60.000
Horario:	martes a domingo de 10 a 14 hs; jueves de 10 a 18:30 hs. Lunes cerrado.
Duración media de la visita:	1 hora.
Personal del Centro:	35 personas.
Directora:	Anna Omedes y Regàs.
Ámbitos temáticos:	zoología y biología.
Institución del que depende:	Ayuntamiento de Barcelona.

SUPERFICIE

Superficie total edificada:	3.516 m ²
Exposiciones permanente:	741 m ²
Exposiciones temporales:	774 m ²
Otros espacios y exteriores:	1.608 m ²

SERVICIOS

Mediateca:	no.
Biblioteca:	sí.
Almacenes:	sí.
Talleres:	sí.
Tienda:	no.
Salón de actos:	sí.
Cafetería:	no.
Restaurante:	no.

ACTIVIDADES

Cursos, conferencias, seminarios y talleres.

INFORMACIÓN

Dirección:	Passeig de Picasso s/n Parc de la Ciutadella 08003 Barcelona.
Teléfono:	93-319.69.12/93-319.69.50.
Fax:	93-310.49.99
Correo electrónico:	mzoolbcn@intercom.es

CONTENIDO

Colecciones de especímenes de distintos grupos zoológicos que suman más de 90.000 ejemplares (incluyendo lotes de moluscos y de insectos). Se conservan preparados en líquidos conservantes o secos.

Colección de sonidos naturales, especialmente de especies existentes en Cataluña.

Colección de libros antiguos naturalistas con publicaciones desde el siglo XV hasta el XIX.

Exposición permanente sobre "Sistemática animal"

Finalidades

Mantener, preservar y ampliar las colecciones zoológicas.

Investigar sobre las colecciones, la biodiversidad y biología evolutiva, la zoología y la conservación.

Realizar exposiciones y actividades sobre biología.

Proyectos

Renovar la exposición permanente "La clasificación del reino animal"

Registro, catalogación y conservación de la colección zoológica "histórica" del museo.

Museo de Ciencias Naturales. Museu Blau

Barcelona

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Museu Blau
Fecha inauguración:	27/03/2011
Número medio anual visitantes:	140.800 (3 últimos años)
Horario:	laborables: de 10:00 h a 18:00 h (horario reducido), de 10:00 h a 19:00 h (horario ampliado), sábados y festivos: de 10:00 h a 19:00 h (sábados), de 10:00 h a 20:00 h (festivos).
Duración media de la visita:	110 minutos
Personal promedio del Centro:	propio: 61 (incluye el personal de todos los centros del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona y los servicios transversales) externo: 20 (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Anna Omedes
Ámbitos temáticos:	Ciencias naturales
Institución del que depende:	Ajuntament de Barcelona y Generalitat de Catalunya

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	9.692 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	1.149 m ²
Superficie para Actividades:	537 m ²
Planetario:	No
Otros espacios y exteriores:	Nido de ciencia (espacio para niños de 0 a 6 años) Espacios de conocimiento y debate: salón de actos y aulas-taller Taller de restauración Servicios internos Sede para las asociaciones naturalistas

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	Sí (uso público)
Biblioteca:	No
Almacenes:	Sí (uso interno)
Talleres:	Sí (uso público)
Tienda:	Sí (uso público)
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Exposiciones temporales
Nido de ciencia
Programa de actividades escolares
Programa de actividades para familias
Actividades público especializado y público interesado
Programa de actividades de proximidad
Actividades accesibles para personas con dificultades de movilidad, ceguera y auditivas o enfermedades mentales.
Museo ambulante

INFORMACIÓN

Dirección:	Plaza Leonardo Da Vinci, 4-5, 08019 Barcelona
Teléfono:	93 256 60 02
Correo electrónico:	museuciencias@bcn.cat
Página web:	http://www.museuciencias.cat

SÍNTESIS

Actualmente, el Museo de Ciències Naturals de Barcelona está distribuido en diferentes sedes situadas en dos espacios estratégicos de la ciudad: el parque de la Ciutadella y la montaña de Montjuïc. En el primero se encuentran el Museu Martorell y el edificio del Castell dels Tres Dragons, mientras que en Montjuïc están el Jardín Botánico y el Instituto Botánico, centro de investigación mixto integrado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Ayuntamiento de Barcelona. En marzo de 2011 se les añadió el Museu Blau, en la zona del Fòrum, donde se alojan las nuevas instalaciones destinadas principalmente a programas públicos (exposiciones, talleres, conferencias, mediateca...).

El Museu Blau es un edificio emblemático, reflejo de la Barcelona del siglo XXI, situado en el parque del Fòrum. Fue construido por los arquitectos Herzog & de Meuron en el año 2004. El Museu Blau, cerca del mar y del río Besòs, se ha convertido desde marzo de 2011 en un equipamiento abierto y dinámico, representativo y útil en el contexto de la problemática medioambiental actual, que presenta: una exposición de referencia «Planeta Vida».

Museo de la Ciencia

Valladolid

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de la Ciencia de Valladolid
Fecha inauguración:	29 de abril de 2003 (inauguración oficial; 1 de mayo de 2003, apertura al público)
Número medio anual visitantes:	72.000 (3 últimos años)
Horario:	laborables: de 10 a 18h sábados y festivos: S de 10 a 19h, D de 10 a 15h
Duración media de la visita:	
Personal promedio del Centro:	propio: 13 = 9 (plantilla) + 4 (contratos) externo: (en equivalencia jornadas completas) 7+1. Aux. seguridad: 3+1. Asistentes de recepción, sala y monitores talleres: 16+2. Limpieza: 4+1
Seguridad:	
Director/a:	Inés Rodríguez Hidalgo
Ámbitos temáticos:	Péndulo de Foucault – Pasteur, el detective del vino – El Ingenio de Castilla y León (inventos) – Cienciómetro: mide tu ciencia – Energía – Agua – Islas de agua en tierras de sed (lagos esteparios) – La Química a escena – Neuronas – Sala Pío del Río Hortega (Sistema Nervioso y Cerebro) – Observatorio de las Islas del Pisuerga – Malditas Matemáticas... ¿o no? (antes del 31.03.18) – Casa del Río (ecosistemas fluviales (*)) – Varios: en el vestíbulo, monoplaza de Formula 1 Williams-Renault (1994); Renault 4/4 número 1; meteorito de Villabeto; prisma de juegos; Superordenador Cray 1-S/2000; photocall V Congreso Solvay – Sala de niños; Laboratorio de actividades educativas; Planetario digital.
Institución del que depende:	Fundación privada de capital público. Patronato: Ayuntamiento de Valladolid (es quien aporta una subvención municipal), Diputación de Valladolid, Universidad de Valladolid, Junta de Castilla y León.

(* La Casa del Río es un espacio del Museo pero se encuentra en la otra orilla del Pisuerga, cruzando la pasarela peatonal .

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	9.300 m ² de superficie total útil
Superficie Exposiciones Temporales:	800 m ² (Sala grande) + 330 m ² (Sala L 90°)
Superficie para Actividades:	1.700 m ² de las 4 plantas de exposición permanente.
Planetario:	78 plazas (11 m de diámetro).
Otros espacios y exteriores:	plazas norte y sur; Auditorio (con vestíbulo y ambigú); Sala de usos múltiples; Sala de reuniones (5ª planta de la torre); Cafetería-restaurante-terrace-mirador de cristal polivalente; Restaurante (10ª planta de la torre)

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	No
Almacenes:	Sí (uso interno)
Talleres:	No
Tienda:	No
Laboratorio fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Habituales:

- Proyecciones de planetario sobre muy diversos temas y para público de distintas edades, incluida una sesión diaria en directo "El cielo del día" y un programa para bebés "La niña gota" (S y D)
- Oferta educativa de talleres, cada curso académico: "El río de la ciencia" (para niños entre 3 y 7 años); "Doctor ADN", "Como pez fuera del agua", "El sol vive en casa", "Saber con sabor a pan", "Jugando a espías", "El secreto de tus ojos", "Aquí sí hay quien viva" y "Explora el islote de El Palero" (para escolares de distintas edades y niveles, y con distintas capacidades)
- Escuela de verano; visitas a las aulas educativas de hospitales y asociaciones del mundo de la discapacidad.
- Celebración del Día Europeo de la Creatividad Artística, Día Mundial del Agua, Día Meteorológico Mundial, Día Internacional de los Museos, Noche de los Museos, Noche Europea de los Investigadores, Día Mundial de las Aves, Semana Mundial del Espacio, Semana de la Ciencia.
- Programa de accesibilidad "Ciencia con diferencia"
- Ciclos de conferencias: "Increíble... pero falso" (7ª edición en 2017) y "A tu salud" (3ª edición en 2017)

Museo de la Ciencia

Valladolid

- Concursos: de inventos “Desafiando a la ciencia” (se hicieron 10 ediciones); de relato breve “La ciencia y tú”, con distinta temática cada año (7ª edición en 2017)
- “Carrera de la ciencia” (13 de mayo, san Pedro Regalado, patrón de Valladolid; 9ª edición en 2017)
- Jornadas de voluntariado en el Islote de “El Palero” (2 al año)
- Maratón lunar: proyección de 3 programas de planetario dedicados a la luna (día de luna llena o sábado más próximo)

Esporádicas:

- Talleres asociados a exposiciones temporales y efemérides
- Visitas-taller o teatralizadas a exposiciones
- Conferencias sueltas, ciclos o mesas redondas asociados a exposiciones
- Observaciones astronómicas, sesiones de teleobservación en conexión con el Observatorio del Teide
- Espectáculos de teatro científica y ciencia recreativa
- Planetario en familia: programación infantil en periodos de vacaciones escolares
- Jornadas “Aliados con la ciencia”

Poco convencionales:

- Concurso del Año Internacional de la Química 2011 “Madame Curie a escena”
- Flashmob con Casa de la India para celebrar el 10º Aniversario de ambas instituciones (2013)
- Espectáculos “Scary Physics” (por Physics League, de la UVa)
- Apps: “Mendelevium”, Tabla Periódica interactiva; y “SuperCray1” sobre este mítico supercomputador
- Periódicamente se proyecta el programa de planetario “Evolución” en versión totalmente accesible (subtitulado y audiodescrito)
- Planetario de guardia (proyecciones durante 24h, 26-27 de julio de 2013)
- El cielo del día que murió Cervantes (22 de abril de 2016)

INFORMACIÓN

Dirección:	Avenida de Salamanca, 59, 47014 - Valladolid
Teléfono:	983 144 300
Correo electrónico:	información@museocienciavalladolid.es
Página web:	http://www.museocienciavalladolid.es
Facebook:	MuseoCienciaDeValladolid
Twitter:	@MCienciaVLL

SÍNTESIS

El Museo de la Ciencia de Valladolid, inaugurado en 2003, es el único en su género en Castilla y León. Su singular complejo arquitectónico se alza sobre la antigua fábrica de harinas “El Palero”, entre la margen derecha del Pisuegra y la Avenida de Salamanca.

Desde las plazas norte o sur del Museo, los visitantes acceden a un amplio vestíbulo en dos niveles, que contiene, además del péndulo de Foucault, diversos módulos interactivos, y da acceso a las dos salas de exposiciones temporales (que acogen cada año varias muestras itinerantes, sobre temas diversos, de producción propia o de otros museos, instituciones o empresas del sector), planetario, salas de niños, de Pasteur, y de inventos, y exposición permanente (en cuatro plantas). Esta última presenta contenidos sobre energía, agua, química, neurona, sistema nervioso y cerebro, y matemáticas. El Planetario Digital, con videoproyectores de LEDs y un moderno software de simulación astronómica, ofrece una amplia colección de programas de distintas temáticas para públicos de todas las edades, incluso bebés.

La Casa del Río, al otro lado de la pasarela peatonal, está dedicada a los ecosistemas fluviales.

El Museo mantiene una amplia programación educativa, así como el programa de accesibilidad “Ciencia con diferencia” que se va ampliando progresivamente; se une habitualmente a la conmemoración de las efemérides científicas y Días Internacionales y Mundiales de cada año; organiza concursos, espectáculos, conferencias y mesas redondas, la “Carrera de la Ciencia”, etc.

El complejo cuenta con un auditorio, sala de reuniones, sala de usos múltiples, cafetería-restaurante-terrace-mirador de cristal polivalente, un segundo restaurante, y aparcamiento.

Todo el equipo del Museo trabaja para ofrecer al público un espacio de información y aprendizaje, experimentación y entretenimiento inteligente, encuentro, reflexión y discusión, donde constatar que la ciencia no solo es interesante y necesaria, sino también estimulante, bella, divertida... y parte esencial de la cultura.

MUDIC. Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias de la Vega Baja del Segura de la Comunitat Valenciana Orihuela

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias de la Vega Baja del Segura de la Comunitat Valenciana
Fecha inauguración:	25/11/2008
Número medio anual visitantes:	15.000 (3 últimos años)
Horario:	laborables: de lunes a viernes de 9:30 h a 13:30 h sábados y festivos: sólo el último sábado de cada mes de 11:00 h a 14:00 h
Duración media de la visita:	3 horas
Personal promedio del Centro:	propio: 5 externo: 25 profesores sin reconocimiento de dedicación (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	María del Carmen Perea Marco
Ámbitos temáticos:	Ciencia y tecnología
Institución del que depende:	Ayuntamiento de Orihuela, Universidad Miguel Hernández (UMH) y Asociación de Profesores Hypatia de Alejandría

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	1.000 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	200 m ² en interior y 1.000 m ² en exterior
Superficie para Actividades:	300 m ²
Planetario:	1, plazas 25 (6 metros de diámetro).
Otros espacios y exteriores:	Jardín científico con relojes de sol y exposición permanente

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	Sí (de uso público)
Almacenes:	Sí (uso interno)
Talleres:	Sí
Tienda:	No
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Habitualmente las actividades que se realizan en el museo son la visita guiada a los módulos, el planetario, la impartición de talleres y la escuela de teatro y cine científico (una tarde a la semana). Una vez al mes se realiza un programa de radio "Programa de radio del MUDIC" de media hora en la emisora de radio de la Universidad Miguel Hernández. De hecho el museo tiene un pequeño estudio de radio.

Esporádicamente, se hacen observaciones astronómicas diurnas y nocturnas (unas 20 al año), se imparten cursos de formación tanto a profesores de primaria y secundaria, así como, a gente interesada por la divulgación científica en general. Conferencias sobre temas de ámbito científico y tecnológico. Bienalmente se organiza un certamen de ciencias y unas jornadas de innovación en ciencia y tecnología. Se imparten talleres de ciencia divertida en centros educativos, y también se realizan representaciones de teatro científico. Colaboramos en la organización de sesiones de ciencia con tapas y concursos fotográficos centrados en temas científicos.

INFORMACIÓN

Dirección:	Ctra. De Beniel km 3,2 C.P. 03312. Orihuela	Teléfono: 966749766
Correo electrónico:	director@mudic.es	Página web: http://www.mudic.es

SÍNTESIS

El Museo está constituido como una fundación sin ánimo de lucro con tres patronos (Ayuntamiento de Orihuela, responsable de los recursos económicos para el funcionamiento del museo. La universidad Miguel Hernández responsable de los espacios destinados al museo y, la Asociación de Profesores de Ciencias Hypatia de Alejandría responsable de la gestión del mismo). Consta de tres salas con módulos de experiencias: Charles Darwin, Maria Sklodowska y Newton con más de 50 módulos con experiencias de Ciencias Matemáticas y Tecnología; dos aulas: la Sala Albert Einstein y la sala Margarita Salas en las que se realizan talleres científicos; un estudio de radio en el que se realizan talleres de radio y se emiten programas para la radio UMH; una biblioteca especializada en divulgación científica; un Planetario dedicado a Henrietta Leavitt en el que los visitantes realizan un taller de astronomía y un jardín científico con relojes de Sol, una estación meteorológica, numerosas especies vegetales y una exposición permanente "la Física en nuestras vidas".

Es un museo centrado en el aprendizaje de ámbito científico y tecnológico fuera del aula. Que además realiza otras actividades con el objetivo de divulgar la ciencia a la sociedad en general y, a los jóvenes en particular. Promover el estímulo de vocaciones científicas, así como, dinamizar la ciencia en una comarca atendiendo a las aplicaciones tecnológicas y a las necesidades sociales. También pretende ser un centro de investigación en el ámbito de la educación científico-tecnológica fuera del aula.

**MUDIC. Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias
de la Vega Baja del Segura de la Comunitat Valenciana Orihuela**



Museo Casa de la Ciencia de Sevilla

Sevilla

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo Casa de la Ciencia de Sevilla
Fecha inauguración:	20 de febrero de 2013
Número medio anual visitantes:	75.000 (3 últimos años)
Horario:	laborables: 10:00 h a 21:00 h / sábados y festivos: 10:00 h a 21:00 h
Duración media de la visita:	1h 30 minutos
Personal promedio del Centro:	propio: 8 externo: 25 (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Miguel Ferrer Baena
Ámbitos temáticos:	Multidisciplinar
Institución del que depende:	Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	5.259 m ²
Superficie Exposiciones Temporales:	1.046 m ²
Superficie para Actividades:	464,2 m ²
Planetario:	25 plazas (6 metros de diámetro)
Otros espacios y exteriores:	3.000 m ² (sin habilitar hasta 2018)

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	No
Almacenes:	Sí. Uso interno y compartido con colaboradores
Talleres:	Sí
Tienda:	Sí
Lab. fotográfico:	Sí
Depto. Infografía:	Sí

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

El Museo Casa de la Ciencia ofrece a los visitantes exposiciones permanentes, exposiciones temporales, sesiones de Planetario, talleres educativos para público infantil (de todas las etapas educativas) y público adulto, así como eventos de divulgación científica tales como charlas, mesas redondas, proyecciones, presentaciones de libros, conciertos, etc. Asimismo, el museo participa en los más importantes eventos científicos de la ciudad, tales como la Feria de la Ciencia, la Semana de la Ciencia o la Noche de los Investigadores.

INFORMACIÓN

Dirección:	Pabellón de Perú. Avenida de María Luisa s/n. 41013 Sevilla
Teléfono:	954232349
Correo electrónico:	info.casadelaciencia@csic.es
Página web:	http://www.casadelaciencia.csic.es

SÍNTESIS

El Museo Casa de la Ciencia de Sevilla es un espacio abierto de divulgación científica, ocio educativo y cultural para toda la ciudadanía. Perteneció al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y en la experiencia, bagaje y calidad investigadora de esta institución se inspiran sus contenidos.

El Museo cuenta con exposiciones permanentes que abordan algunos de los temas universales de la Ciencia, como las grandes especies que pueblan nuestros mares, o el largo recorrido de transformaciones geológicas que ha sufrido la Tierra, especialmente la provincia de Sevilla.

Ofrece además otra instalación permanente, el Planetario, que a través de una variada oferta de proyecciones busca acercar el fantástico mundo de los cuerpos celestes a todas las edades, comenzando por niñas y niños de apenas tres años. Cada nuevo curso escolar inauguramos exposiciones temporales con temas de primera actualizada científica, adaptadas a todos los niveles educativos. Asimismo, cada fin de semana las familias son las auténticas protagonistas de la Casa con talleres, demostraciones y visitas guiadas que buscan hacer llegar la ciencia a la sociedad de una forma amena y divertida.

El Museo Casa de la Ciencia se sitúa en el Pabellón de Perú, un edificio propiedad del Ayuntamiento de Sevilla y cedido temporalmente al CSIC para la ubicación de este centro de divulgación. Se trata de un edificio histórico del conjunto patrimonial heredado de la Exposición Iberoamericana de 1929. La edificación es obra de Manuel Piqueras Coto (1885-1937), reconocido arquitecto español nacido en Lucena, Córdoba, que desarrolló la mayor parte de su Carrera en Perú, y que fue el creador de importantes obras representativas de la arquitectura neoindigenista, tales como la Escuela de Bellas Artes, el Mausoleo de Pizarro en la Catedral, y el Palacio Arzobispal, todos ellos ubicados en Lima.

Actualmente, el Museo Casa de la Ciencia comparte el edificio con el Consulado de Perú en Sevilla.

Misión:

La misión de La Casa de la Ciencia es cubrir una necesidad de la ciudadanía de Sevilla de INFORMACIÓN y formación de ámbito científico-ambiental.

Visión:

La Casa de la Ciencia aspira a ofrecer contenidos de calidad y un servicio de INFORMACIÓN y entretenimiento a los ciudadanos.

Valores:

La Casa de la Ciencia pretende actuar desde: El rigor científico, La sostenibilidad y respeto por el medio ambiente, La pedagogía, La diversión y el entretenimiento, La confianza, La cercanía y transparencia El compromiso social.

Museo Casa de la Ciencia de Sevilla

Sevilla



Museo de la Evolución Humana

Burgos

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de la Evolución Humana
Fecha inauguración:	13 de julio de 2010
Número medio anual visitantes:	150.000 – 160.000 (visitas a la exposición permanente) 175.000-225.000 (visitas a exposiciones temporales y actividades)
Horario:	laborables: De octubre a junio de 10 a 14,30 y de 16,30 a 20,00h. sábados, domingos y festivos: de 10 a 20,00h De julio a septiembre, de martes a domingos de 10 a 20 horas.
Duración media de la visita:	1,30-2,00horas
Personal promedio del Centro:	propio: 6 externo: 35 personas (solo Museo)
Director/a:	Director gerente: D. Alejandro Sarmiento Carrión. Director Científico: D. Juan Luis Arsuaga Ferreras
Ámbitos temáticos:	Evolución Humana: biológica y cultural. Descubrimientos de los yacimientos de Atapuerca (antropología, arqueología y ecosistema)
Institución del que depende:	Fundación Siglo para el Turismo y las Artes de Castilla y León

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	15.500 m ² construidos - 12.400 útiles
Exposiciones Temporales:	750 m ² en 3 espacios diferenciados
Superficie para Actividades:	750 m ² (salón de actos 300 m, zona aledaña 200 m, zona entrepastillas 350 m)
Otros espacios y exteriores:	Talleres, 200 m ² - tienda, 105 m ²

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	Sí (Uso interno)
Almacenes:	Sí (Uso interno)
Talleres:	Sí (interno y externo)
Tienda:	Sí (interno)
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

El programa de actividades del MEH es muy amplio. Las generales, se dividen en varios grandes apartados:

- Cursos, conferencias y charlas
- Música
- Teatro
- Cine
- Danza
- Literatura

Un apartado especialmente desarrollado es el relacionado con los talleres divididos en actividades didácticas para colegios y grupos y actividades destinadas a niños de 4 a 7 años, de 8 a 12 o para familias.

INFORMACIÓN

Dirección:	Paseo Sierra de Atapuerca nº 2. 09002 Burgos
Teléfono	947 257 103
Correo electrónico:	Info@museoevolucionhumana.com
Página web:	http://www.museoevolucionhumana.com

SÍNTESIS

El Museo surgió como una idea de diferentes entes tanto públicos como privados. Fue creado por decreto 39/2009 de la Junta de Castilla y León, con los siguientes objetivos:

- Contribuir a la protección, conservación y difusión del patrimonio arqueológico, paleontológico histórico y cultural, en especial de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca.
- Estudio, valorización y difusión del patrimonio arqueológico, paleontológico histórico y cultura de Castilla y León, en particular en lo relativo a la evolución humana.
- Establecimiento de relaciones de cooperación con centros e instituciones culturales para la realización de proyectos y actividades relacionadas con la investigación sobre evolución humana.
- Ofrecer a los visitantes con rigor científico y de manera atractiva accesible y didáctica, las claves sobre el proceso evolutivo humano en sus aspectos biológico, ecológico y cultural y sobre los yacimientos de Atapuerca.
- Constituirse en referente social, cultural y económico dentro de la Comunidad de Castilla y León y en un centro emblemático con relación al debate científico y el respeto al entorno.

Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Jardín Botánico Histórico

Barcelona

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Jardín Botánico Histórico
Fecha inauguración:	17 de julio de 1941
Número medio anual visitantes:	No disponemos de sistema de recuento de visitantes
Horario:	laborables: de 10 h a 17 h (horario reducido), de 10 h a 19 h (horario ampliado), tanto laborables como festivos
Duración media de la visita:	50 minutos
Personal promedio del Centro:	propio: externo: 2/ sin incluir los jardineros que dependen del Área Metropolitana de Barcelona (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Josep María Montserrat
Ámbitos temáticos:	Botánica, hortícola
Institución del que depende:	Ajuntament de Barcelona y Generalitat de Catalunya

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	21.000 m ²
Superficie para Actividades:	150 m ²
Planetario:	No

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	No
Almacenes:	Sí (uso interno)
Tienda:	No
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

Huertos a cargo de los voluntarios de la Asociación de Amigos del Jardín

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Jugateca ambiental (cada domingo con actividades para las familias)
 Visitas guiadas
 Talleres de verano
 Fiestas ciudadanas

INFORMACIÓN

Dirección:	Avinguda dels Muntanyans, s/n, 08038 Barcelona
Teléfono:	93 256 41 60
Correo electrónico:	museuciencias@bcn.cat
Página web:	http://www.museuciencias.cat

SÍNTESIS

Actualmente, el Museo de Ciències Naturals de Barcelona está distribuido en diferentes sedes situadas en dos espacios estratégicos de la ciudad: el parque de la Ciutadella y la montaña de Montjuïc. En el primero se encuentran el Museu Martorell y el edificio del Castell dels Tres Dragons, mientras que en Montjuïc están el Jardí Botànic y el Institut Botànic, centro de investigación mixto integrado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Ayuntamiento de Barcelona. En marzo de 2011 se les añadió el Museu Blau, en la zona del Fòrum, donde se alojan las nuevas instalaciones destinadas principalmente a programas públicos (exposiciones, talleres, conferencias, mediateca...).

El Jardí Botànic Històric ocupa el terreno excavado de dos antiguas canteras y conserva numerosos ejemplares de gran interés. Los dos jardines están integrados en la Red de Parques del Área Metropolitana de Barcelona, que asume el mantenimiento de las plantas vivas.

Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Jardín Botánico

Barcelona

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Jardín Botánico de Barcelona
Fecha inauguración:	18 de abril de 1999
Número medio anual visitantes:	65.900 (3 últimos años)
Horario:	laborables: de 10 h a 17 h (horario reducido), de 10 h a 19 h (horario ampliado), tanto laborables como festivos
Duración media de la visita:	80 minutos
Personal promedio del Centro:	propio: 7 externo: 6, sin incluir los jardineros que dependen del Área Metropolitana de Barcelona (en equivalencia jornadas completas)
Director/a:	Josep María Montserrat
Ámbitos temáticos:	Botánica,
Institución del que depende:	Ajuntament de Barcelona y Generalitat de Catalunya

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	Parte de los espacios son compartidos con el Instituto Botánico de Barcelona (CSIC)
Superficie total del jardín:	140.000 m ²
Exposiciones Temporales:	400 m ²
Superficie para Actividades:	300 m ² (sala de actos y aula)
Planetario:	No
Otros espacios y exteriores:	se realizan actividades al aire libre en todo el perímetro del Jardín

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	No
Biblioteca:	Sí (pertenece al CSIC). Uso público con reserva previa
Almacenes:	Sí (uso interno)
Talleres:	Sí (uso público)
Tienda:	Sí (uso público)
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Programa de actividades escolares
 Actividades para familias (talleres y materiales de autodescubrimiento)
 Actividades para público especializado (conferencias, cursos y talleres)
 Público general: visitas guiadas en idiomas y los fines de semana
 Fiestas ciudadanas (fiesta de la primavera y fiesta del otoño)
 El programa de actividades se organiza conjuntamente con la Asociación de Amigos del Jardín Botánico

INFORMACIÓN

Dirección:	Dr. Font i Quer, 2, 08038 Barcelona
Teléfono:	93 256 41 60
Correo electrónico:	museuciencias@bcn.cat
Página web:	http://www.museuciencias.cat

SÍNTESIS

Actualmente, el Museu de Ciències Naturals de Barcelona está distribuido en diferentes sedes situadas en dos espacios estratégicos de la ciudad: el parque de la Ciutadella y la montaña de Montjuïc. En el primero se encuentran el Museu Martorell y el edificio del Castell dels Tres Dragons, mientras que en Montjuïc están el Jardín Botánico y el Instituto Botánico, centro de investigación mixto integrado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Ayuntamiento de Barcelona. En marzo de 2011 se les añadió el Museu Blau, en la zona del Fòrum, donde se alojan las nuevas instalaciones destinadas principalmente a programas públicos (exposiciones, talleres, conferencias, mediateca...).

El nuevo Jardín Botánico de Barcelona, diseñado por un equipo interdisciplinar encabezado por el arquitecto Carlos Ferrater, se inauguró en el año 1999. Si bien sus orígenes se remontan al siglo XVI, el referente más inmediato es el Jardí Botànic Històric creado por el Dr. Pius Font i Quer, en el año 1930, en la Foixarda de Montjuïc y reabierto al público en el año 2003. El nuevo Jardín Botánico ocupa cerca de 14 hectáreas y está especializado en el cultivo de la flora de las regiones del mundo con clima mediterráneo.

Museu Agbar de les Aigües

Cornellà de Llobregat

DATOS GENERALES

Nombre:	Museu Agbar de les Aigües
Fecha inauguración:	14/06/2004
Número medio anual visitantes:	35.000 (3 últimos años)
Horario:	Del 16 de septiembre al 14 de Junio: De martes a sábado: de 10:00 h a 18:00 h Domingos y festivos (excepto los lunes): de 10:00 h a 14:00 h Del 15 de Junio al 15 de septiembre: De martes a sábado: de 10:00 h a 20:00 h Domingos y festivos (excepto los lunes): de 10:00 h a 14:00 h Cerrado el 1 de Enero, el 25 de diciembre, los lunes (festivos incluidos) y agosto
Duración media de la visita:	1 h
Personal promedio del Centro:	propio: 3
Director/a:	Sònia Hernández Almodóvar
Ámbitos temáticos:	La gestión del agua en la Área Metropolitana de Barcelona
Institución del que depende:	Fundació Agbar

SUPERFICIES

Superficie total edificada:	
Superficie Exposición Permanente:	2.000 m ²
Superficie para Actividades:	Aula el Taller: 56 m ² Auditorio Àgora: 500 m ²
Otros espacios y exteriores:	Jardín público: 5.400 m ² Parking: 2.160 m ²

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	
Biblioteca:	
Almacenes:	
Talleres:	
Tienda:	Si, público
Lab. fotográfico:	
Depto. Infografía:	

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Público general

- Visitas guiadas
- Puesta en movimiento de la máquina de vapor
- Coleccionables, muestra de una pieza de la colección del museo.

Escolares

- Visitas dinamizadas (itinerarios) y talleres

Grupos infantiles

- Actividades lúdicas en verano
- Taller de Navidad

Familias

- Ludoteca de agua
- Actividades especiales, grandes eventos, para días como Día Mundial del Agua, Semana de la Ciencia, etc.

INFORMACIÓN

Dirección:	Ctra. de Sant Boi, 4 de 08940 Cornellà de Llobregat
Teléfono:	933 423 538
Correo electrónico:	info@museudelesaigues.com
Página web:	http://www.museudelesaigues.com

SÍNTESIS

El Museu Agbar de les Aigües ocupa los edificios modernistas de la Central Cornellà, la planta que Aigües de Barcelona inauguró en 1909 para extraer agua del acuífero del Baix Llobregat y abastecer así Barcelona.

Hoy en día, la Central Cornellà sigue haciendo la misma función que hace un siglo, y la instalación hidráulica de vapor original convive con las modernas bombas de impulsión. Así pues, el Museo es también, al mismo tiempo, una industria en funcionamiento, un lugar donde pasado y presente se entrelazan sobre un sustrato común: el agua subterránea.

Pero por encima de todo, el Museo es un espacio vivo, concebido para que afloren las diversas manifestaciones y aproximaciones al agua, a través de una oferta de exposiciones y actividades para todos los públicos.

Museu Agbar de les Aigües

Cornellà de Llobregat



Museo de Ciencias Naturales

Tenerife

DATOS GENERALES

Nombre:	Museo de Ciencias Naturales (Englobado en Museo de la Naturaleza y el Hombre, Museos de Tenerife)
Fecha inauguración:	El Museo data del año 1951 (junio), si bien tras sucesivas remodelaciones del edificio donde se halla ubicado, el Museo, junto con el Arqueológico y el Instituto de Bioantropología que comparten dicho emblemático edificio, fue inaugurado –ya adecuado a nuevos tiempos- el día 9 de enero de 2002.
Número medio anual visitantes:	
Horario:	De martes a sábado: de 9:00 h a 20:00 h Domingo, lunes y festivos: de 10:00 h a 17:00 h Cerrado: 24, 25 y 31 de diciembre; 1 y 6 de enero y martes de Carnaval. Acceso al Museo hasta 30 minutos antes del cierre.
Duración media de la visita:	1-2 horas
Personal promedio del Centro:	propio: 7 profesionales (conservadores y técnicos) externo: 8 (voluntarios, alumnos en prácticas de máster o grado)
Director/a:	Dra. Fátima Hernández Martín
Ámbitos temáticos:	Ciencias Naturales (biología general, taxonomía, entomología, botánica, vertebrados, biología marina, geología, paleontología, educación...).
Institución del que depende:	Cabildo de Tenerife

SUPERFICIES

Por favor, para toda la información detallada visite www.museosdetenerife.org
Salas de exposición permanente, además:
Superficie para Exposiciones Temporales: Sala especial para exposiciones temporales
Superficie para Actividades: Sala de talleres educativos
Otros espacios y exteriores: Cuatro patios interiores para talleres y otras actividades (cenas, teatro, danza, cine...), salón de actos, cafetería...

SERVICIOS (aclarar si es de uso público o uso interno)

Mediateca:	Sí (uso centro de momento)
Biblioteca:	Sí (uso centro de momento)
Almacenes:	Sí (visitables)
Talleres:	Sí
Tienda:	Sí
Lab. fotográfico:	No
Depto. Infografía:	No

ACTIVIDADES (habituales, esporádicas, y las poco convencionales...)

Proyectos de investigación (con origen de financiación diverso)
Publicaciones científicas (revista *Vieraea*) y de divulgación (*Makaronesia*)
Conservación de colecciones (de todas las ramas señaladas previamente)
Ciclos de conferencias consolidados (caso de *Detectives de la Naturaleza*, que este año cumple su 8ª edición, titulado en esta ocasión *Transitus... cómo hemos cambiado*) que aglutina conferencias, cenas temáticas, excursiones, conciertos...
Talleres para todas las edades y colectivos
Programa de voluntariado
Actividades en la calle (proyecto *Naturalia*...)
Asociación de Amigos del Museo

INFORMACIÓN

Dirección:	Calle Fuente Morales s/n (Antiguo Hospital Civil) 38003 Santa Cruz de Tenerife
Teléfono:	922 53 27 39
Correo electrónico:	fatima@museosdetenerife.org
Página web:	http://www.museosdetenerife.org

SÍNTESIS

El Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, junto con el Arqueológico y el Instituto de Bioantropología, constituye el Museo de la Naturaleza y El Hombre. Se trata de un centro moderno inserto en un edificio (BIC) del siglo XVIII (estilo neoclásico) reformado en el siglo XIX, creativo, con diseño interior de vanguardia, accesible a todos (certificado que se renueva cada año) que lleva a cabo programas de interés en conservación, investigación y difusión, en relación al patrimonio natural de Canarias en particular y la Macaronesia en general. Por tanto un enclave moderno del saber, ubicado en un entorno delicioso del viejo Santa Cruz.

5.4.- EL ORIGEN DE LOS CIC EN ESPAÑA SEGÚN SUS PROTAGONISTAS.

Las entrevistas a los protagonistas directos era uno de los pilares de esta investigación. Era esencial, por ejemplo, conocer el origen real de los museos directamente de las personas que participaron en su creación, y no por las informaciones de terceros. Dado el tiempo transcurrido, la práctica totalidad de ellos se han jubilado o dejado la dirección, por lo que mi relación personal fue decisiva para obtener la información requerida. (Para este trabajo se han realizado dos tipos de entrevistas: 1.- Sobre el origen de los Centros a quienes los crearon, y 2.- Sobre la evolución de los Centros y sus funciones, a los responsables actuales, en el punto 5.5)

Entrevistas sobre el origen de los Centros en España: (orden cronológico)

El primer grupo de entrevistas estaba orientado a conocer el origen de los Centros Interactivos de Ciencias españoles con la información de primera mano de los protagonistas de su creación. La finalidad era conocer la historia y los aspectos materiales, pero también las circunstancias socio-políticas en las se produjeron, así como la motivación personal de los impulsores. Con ello se completa la información que ya había podido recabar en estos años, bien de forma directa o por la consulta documental.

Rafael Clemente. Origen del Museu de la Ciència de la Caixa, Barcelona.

El origen del proyecto se remonta a los primeros meses de 1978. La Obra Social de la Caja de Pensiones (actualmente Fundación Bancaria “La Caixa”) estaba desarrollando numerosas actividades de tipo sociocultural, entre ellas, un programa dirigido a complementar programas escolares, conocido como “La Caixa a les escoles”.

La Dirección de Obra Social, entonces encomendada a Josep María Samaranch Kirner, estimó que su programa de actividades hacía relativamente poco hincapié en la educación científica y por ello acometió la tarea de organizar un centro orientado a tales temas.

Samaranch entró en contacto con Rafael Clemente Soler, ingeniero y divulgador científico especializado en temas de astronomía y exploración espacial, colaborador en La Vanguardia y otros medios. Formado en Barcelona y Estados Unidos, estaba familiarizado con algunos de los nuevos Science Center (como el Exploratorium y el Lawrence Hall of Science en San Francisco, el Science Museum de Boston) que proliferaban al otro lado del Atlántico. Así fue como nació la idea de reproducir uno de ellos en Barcelona.

Aunque en Europa existían prestigiosos museos de ciencias, que también empezaban a evolucionar hacia el concepto de interactividad, la iniciativa no tenía precedentes en España. Desde el primer momento se decidió darle un contenido eminentemente participativo, alejado de la tradicional colección de artefactos históricos.

El Consejo de Administración de la entidad debía aprobar la adjudicación de fondos para un proyecto cuya naturaleza les era desconocida. Para ilustrarla, se construyeron tres experimentos de prueba (un simulador de ondas, un péndulo compuesto para generar figuras de Lissajoux y una aplicación estroboscópica) en un plazo récord de apenas una semana. Fueron presentados al Consejo por el propio director de la entidad (Josep Vilarsau, él mismo ingeniero de formación) y sin duda constituyeron un argumento de peso para la aprobación del proyecto.

La Obra Social asignó un local donde ubicar el nuevo museo: un antiguo convento convertido hasta entonces en centro de soporte para invidentes, en la parte alta de la ciudad.

Simultáneamente se constituyó el Grupo de Trabajo, formado por media docena de personas de formación eminentemente técnica. Incluía físicos, ingenieros, profesores universitarios y, en general, especialistas con experiencia práctica en organización industrial (los componentes del equipo inicial fueron: Elena Celorio, Gloria Trías, Eduardo Antoja, Francisco Cancillo, Luis Hernández, Manuel León, Carles Puig y Rafael Clemente). Con el paso de los meses, el grupo se ampliaría hasta unas 35 personas, incluyendo maestros, psicólogos, personal administrativo, técnicos de mantenimiento, interioristas y decoradores, etc. Es oportuno resaltar que la mayoría simultaneaba este trabajo con su actividad profesional normal. La mayor parte de la actividad se realizaba fuera del horario laboral normal, por lo general, de las 18:00 a las 22:00 horas cada día, con dedicación diaria. Visto con la perspectiva de los años, fue esta dedicación, fruto del entusiasmo por un proyecto novedoso, lo que hizo posible el éxito del proyecto.

Desde el primer momento, se decidió poner más énfasis en mostrar fenómenos de física, tecnología y, eventualmente, química. En años posteriores, este criterio evolucionaría hasta culminar en el actual CosmoCaixa.

Se aspiraba a primar sobre todo la interactividad. Los experimentos elegidos deberían ser inteligibles pero no obvios. La idea era alcanzar dos segmentos de público: escuelas en visitas organizadas y a un público familiar.

En cada sala deberían haber elementos que presentasen fenómenos elementales junto a otros que exigiesen algo más de concentración para llegar a asimilarlos. Un buen ejemplo sería la proyectada sala de Óptica, en la que podría verse desde la formación de imágenes en espejos curvos, hasta la formación de sombras de colores mediante el uso de tres focos con los colores fundamentales. Pese a su aparente sencillez, éste último no resultaba nada obvio: ¿por qué se generaba una sombra amarilla si ninguno de los tres focos era de ese color?

El primer ensayo público fue una prueba piloto restringida a escolares. Para ella se construyeron una serie de experimentos de tema y complejidad variables: “Poleas”, “Principio de Arquímedes”, “Corona de Herón”, “Estroboscopia espectáculo”, “Canal y esclusa”, “Péndulo compuesto”, y así hasta diez módulos. El objetivo era tanto ensayar las propias capacidades para diseñar y construir esos mecanismos, como observar la respuesta de los visitantes.

Gran parte de los experimentos eran adaptaciones de otros vistos en museos extranjeros. Parte de la museología se basó en centros europeos, en especial el Deustches Museum de Munich, el Palais de la Découverte de Paris y el Science Museum de Londres. Pero sin duda tuvieron mucha más influencia instituciones norteamericanas: los Science Centers de Boston, Chicago, Ontario y Charlotte, las exposiciones del Smithsonian Institute de Washington, el Lawrence Hall of Science, teniendo especial relevancia el extraordinario Exploratorium de San Francisco, ejemplo de referencia para todos los museos que crecieron a su sombra.

La actividad del Grupo de Proyecto abarcó algo más de dos años. En ese periodo se diseñaron y construyeron los experimentos básicos correspondientes a tres salas: Óptica, Percepción, Astronomía y Mecánica. Además, se montó una exposición itinerante dedicada a conmemorar el 10º aniversario de la llegada a la Luna que, posteriormente, recorrería muchas ciudades españolas con notable éxito.

Una las piezas consideradas imprescindibles en un museo de estas características era el Planetario. Se eligió un modelo Zeiss con cúpula de 10,5 m (el máximo admitido por las limitaciones de espacio, puesto que se ubicó en lo que había sido la capilla del convento). Dicha cúpula fue construida en yeso

por un fabricante nacional. El primer programa, en el que se demostraban todos los recursos de la máquina, fue redactado en el propio museo.

Terminada la construcción de la primera fase del centro, se permitió el acceso de forma restringida a algunas escuelas. Aún pasaría algún tiempo hasta que abriera sus puertas al público.

El Grupo de Proyecto se disolvió al completar la entrega a la propiedad. Algunos de sus componentes se incorporaron a la plantilla del museo, en especial los que habían participado en el diseño físico, construcción y mantenimiento de los experimentos y parte del personal administrativo. En los años siguientes, intervinieron en las ampliaciones del museo. Su experiencia se diseminaría más tarde por otras ciudades que también establecieron centros similares, como La Coruña, Granada y Valencia. Puede decirse que el Museu de la Ciència de Barcelona fue la semilla que de alguna forma inspiró a casi todos los que le siguieron en nuestro país.



Experiencia Piloto de Comprensión de la Ciencia. Folleto de la Fundación La Caixa. 1978. (Foto: Carles Puig)



Este fue uno de los primeros módulos interactivos construidos en España por el equipo de la Fundación “La Caixa” como experiencia piloto en 1978. (Foto: Carles Puig)

Carles Puig. Origen del Museu de la Ciència de “La Caixa”, Barcelona

Son los años setenta del siglo pasado, una entidad financiera barcelonesa “La Caixa” tiene un programa de actividades para las escuelas que se realiza fuera de las aulas. Estas actividades son humanísticas, artísticas y plásticas, y desean incorporar a su programa actividades científicas. La entidad entra en contacto con Rafael Clemente un ingeniero y divulgador científico especializado en astronáutica, el cual escribe habitualmente en La Vanguardia, y le proponen que desarrolle unas actividades para incorporar a su programa.

La propuesta que Rafael Clemente efectúa es realizar un centro de divulgación científica a semejanza de los Science Centers norteamericanos. La propuesta inicial satisface a “La Caixa” y le encargan la formación de un equipo para la ejecución de su propuesta.

Se definió que el centro sería interactivo, pudiéndose tocar todo; el lema era: “prohibido no tocar”. Asimismo, no tendría elementos de colección y estaría dirigido a los niños, aunque este en realidad pudiera ser cualquier persona que tuviera curiosidad por aprender, sin importar su edad. Además, debería ser comprensible para el 99% de la población y despertar curiosidades más que impartir conocimientos.

Antes de empezar con el museo, se realizó una primera prueba que se denominó “Experiència pilot de comprensió de la Ciència”, en la que se construyeron una serie de módulos de mayor o menor complejidad para terminar de definir como sería un módulo. Algunos de los que se construyeron fueron: “Poleas”, “Principio de Arquímedes”, “Corona de Herón”, “Estroboscopia espectáculo”, “Canal y esclusa”, “Péndulo compuesto”, y así hasta diez módulos.

En diciembre de 1978 se organizaron visitas escolares con colegios de diferentes barrios de Barcelona, y se estudió la respuesta de los visitantes ante la experiencia, lo que ayudó a corregir el proyecto (ver imágenes).

A los dos años de la primera reunión en el comedor de casa de Rafael Clemente, se abrieron las puertas del Museu de la Ciència, hoy CosmoCaixa, el primer museo de la ciencia de España y uno de los primeros de Europa. Y este fue el comienzo de una aventura.

Personalmente era un reto profesional, después de trabajar en la industria durante diez años, el implementar formas de producción industrial a procesos creativos. Fue el examen más importante de mi carrera profesional.

Jorge Wagensberg. Origen del Nuevo CosmoCaixa.

Mención aparte merece el caso de Jorge Wagensberg, referente indiscutible en la museología y museografía científica española, que tuvo la oportunidad de reinventar el Museu de las Ciències de “la Caixa” de Barcelona. He tenido la suerte de conversar con él en muchas ocasiones antes, durante y después de aquella gran transformación, incluso durante alguna visita de obra, y recientemente hemos podido mantener varias conversaciones muy clarificadoras sobre ese proceso creativo. A diferencia de otros directores, su experiencia y opinión están ampliamente relatadas en distintos artículos (ver en capítulo 8: “Principios fundamentales de museología científica”) y, de forma especial, en su libro *CosmoCaixa. El museo total por conversación entre arquitectos y museólogos* (2006) del que se transcribe extracto de un párrafo muy revelador:

El improbable privilegio de volver a empezar: la posibilidad de volver a empezar después de 20 años de teoría y práctica es un privilegio muy improbable. Quizás sólo haya una oportu-

nidad en cada siglo y la nuestra corresponde al siglo XXI. Así, poco a poco entre los vicios a evitar y las innovaciones a ensayar, se fue dibujando una idea de lo que podría ser un nuevo museo de la ciencia del siglo XXI. Todo utopía necesita ser nombrada aunque sólo sea para animar a los que luchan por ella en los momentos difíciles. Le hemos llamado *Museología Total*, Donde el término total no significa cerrado si no lo contrario: abierto en principio a cualquier idea. Desde la década de los 90, el antiguo museo de la ciencia de la fundación la Caixa ha servido de marco para catar algunas de las nuevas ideas. Por otro lado la reuniones anuales de las grandes familias de los museos científicos, el ECSITE europeo, el ASTEC norteamericano y el REDPOP latinoamericano, han servido, esos mismos años, como foros donde discutir y publicar las presuntas innovaciones. El proyecto implicaba sobre todo tres cosas: la multiplicación del espacio por un factor 10, nueva arquitectura y nueva reorganización general del espacio exterior, y nueva museografía”. (Wagensberg, 2006, p. 6)

Moncho Núñez Centella. Origen de la Casa de las Ciencias (La Coruña).

La Casa de las Ciencias de La Coruña surge –como tantas otras iniciativas-, de una confluencia de objetivos, ilusiones y circunstancias. Estamos en 1983; el recientemente elegido alcalde de la ciudad, Francisco Vázquez, se encontró con que había un edificio de propiedad municipal a medio construir, el Palacete del parque de Santa Margarita, para el que no había proyecto de contenidos. Un día me preguntó qué destino podría dársele, y entonces me vino a la memoria una idea que me había sugerido seis años antes James Rutherford, con el que yo había trabajado en *New York University*: convertirlo en un museo interactivo de ciencias. Aquella sugerencia, que en su día me pareció un sueño inalcanzable, podía hacerse realidad. Resulta que en el programa electoral del PSOE para las elecciones municipales figuraba la creación de un museo de ciencias. En Barcelona había ya entonces un modelo para poder enseñarle al alcalde cómo podría ser el resultado, además de que el edificio del Palacete parecía idóneo para ubicar en su cúpula un planetario, en el hueco de la escalera se podía situar un péndulo de Foucault, y que tenía el tamaño adecuado para que su gestión pudiera adecuarse a los presupuestos del ayuntamiento. Asimismo, yo, personalmente, estaba muy ilusionado por diseñar un proyecto de educación de la ciencia para fuera de las aulas. Tras haber dejado la enseñanza reglada, estaba convencido de la necesidad de una educación continua; de la urgencia de divulgar, popularizar, comunicar la ciencia. El resultado fue el primer museo interactivo de ciencias de titularidad pública en España. Francisco Vázquez abanderó la idea, e hizo posible que la intervención municipal aceptase que un ayuntamiento dedicase a la divulgación de la ciencia una parte de su presupuesto de cultura. Este último, creo yo, es el dato más relevante de esta pequeña historia.

Ignacio García de la Rosa. Origen del Museo de la Ciencia y el Cosmos de Tenerife.

En los años 80, el entonces pequeño Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) acometió con fuerza la divulgación de la astronomía, una ciencia con gran atractivo para el público. Con frecuencia se realizaban jornadas de puertas abiertas o visitas de los colegios a las instalaciones y observatorios. Tal vez, el salto cualitativo tuvo lugar en 1986, en una convocatoria lúdico-astronómica para ver el cometa Halley, que reunió a unas 40.000 personas en una playa de Tenerife. Con tal poder de convocatoria, nos animamos a emprender aventuras más ambiciosas. Fue dos años después, en el año 1988, que el Presidente del Cabildo de Tenerife, Adán Martín, ingeniero de profesión, entró en contacto con Francisco Sánchez, director del IAC, para proponerle la idea de un museo de ciencias. Según lo que contó entonces Adán Martín, su inspiración fue el Science Museum de Londres. La propuesta consistía en que el IAC diseñaba y fabricaba los contenidos, mientras que el Cabildo ponía el dinero y la administración.

Debido a que yo era uno de los más activos divulgadores, el director del IAC me ofreció la dirección del proyecto. Mis influencias también eran el Science Museum y el Exploratorium de SF, que me había fascinado en un viaje de turismo. Creé un proyecto de contenidos y el Cabildo se encargó del edificio. Desde el principio, optamos por la «filosofía Exploratorium» de fabricarlo todo en nuestros propios talleres. Esto fue posible porque inicialmente fuimos ayudados y asesorados por el personal de la Sección de Instrumentación del IAC. El dinero era escaso y no teníamos experiencia en fabricar módulos interactivos a prueba de público, pero había gran ilusión y apoyo del IAC. Probamos nuestros módulos en pequeñas ferias y, gracias a que la experiencia fue desastrosa, aprendimos mucho. Cuando ya habíamos adquirido cierta experiencia, tuvimos que hacer un gran paréntesis para participar con cuatro ambiciosos elementos interactivos en la EXPO de Sevilla (1992) (Pabellones del Futuro y de Canarias). Finalmente el Museo de la Ciencia y el Cosmos fue inaugurado en 1993.

Después de la inauguración, continué como director hasta 1996 y pasé el testigo a Juan Antonio Belmonte, inaugurándose la costumbre de cambiar de director cada más o menos cuatro años. Volví a la investigación y todavía repetí otros cuatro años como director.

El museo siempre me pareció la forma más eficaz de hacer divulgación. Además, la posibilidad de tener talleres propios y un equipo competente me permitía disfrutar inventando, fabricando o copiando experimentos ajenos. Tal vez, el problema más complejo ha sido el de tener que administrar y ser “jefe” de personal, sin tener la más mínima formación sobre el asunto.

José Antonio Belmonte. Primera fase del Museo de la Ciencia y el Cosmos de Tenerife.

Aún recuerdo aquel día de la primavera de 1995 en que Ignacio García de la Rosa, flamante director del Museo de la Ciencia y el Cosmos de Tenerife, se presentó en mi despacho para preguntarme si me interesaría sustituirle en la dirección del museo. Después de largos años de esfuerzo creativo que habían culminado en la inauguración del museo poco tiempo antes, sentía la necesidad de hacer algo diferente ya que, por aquel entonces, la gestión del invento no le entusiasmaba (aunque más tarde retomaría el cargo) y quería retornar a la investigación en astrofísica.

A mí siempre me había encantado la divulgación científica y hacía pocos meses que había dejado definitivamente mi puesto de profesor de física estelar en la Universidad de La Laguna tras incorporarme a la plantilla del Instituto de Astrofísica de Canarias, a la que también pertenecía Ignacio. Tener que dejar la docencia reglada en la universidad fue algo traumático pues me encantaba el contacto y la interacción diaria con los alumnos.

Mi trabajo de investigador en la línea de astrosismología, en la que había hecho mi tesis doctoral, no llenaba todo mi tiempo ni cumplía todas mis aspiraciones. Mi línea de trabajo en astronomía cultural, o arqueoastronomía, estaba en pañales todavía y por aquel entonces ni soñaba que ésta algún día ocuparía casi todos mis desvelos. Por ello me planteé que la dirección del museo podía ser un reto fascinante, donde plasmar mis ideas y familiarizarme con la gestión de personas. Acepté el ofrecimiento tras pensarlo un poco, en realidad no demasiado, y en otoño de 1995 relevé a Ignacio al frente del museo.

Fueron años muy especiales. Tuve experiencias maravillosas, conocí a gente excepcional, entre ellos mis colegas directores de los otros museos de España que me enseñaron mucho: Jorge, un visionario, Moncho, un maestro de la divulgación, Ernesto, un magnífico gestor de gentes y para el que parecía que la ciencia fuese el alma de su ser (recuerdo mi sorpresa cuando me dijo que él era en realidad abogado de formación), Manolo Toharia, un superviviente nato cuyo escepticismo me contagio, y un largo etcétera de gente muy especial. Tampoco puedo olvidarme de toda una serie de científicos a los

que tuve la suerte de tratar en los cursos que organizábamos en el museo que me hicieron más sabio, y a personas muy especiales que me ayudaron a desarrollar exposiciones y eventos que creo que ayudaron a recrear un museo más bello, versátil e interesante que el que me fue legado. Prefiero no mencionar a nadie para no olvidar a ninguno. Ellos saben quiénes son.

En el día a día del museo, lidiar con un equipo de gente de lo más variopinto fue una gran experiencia personal, mutuamente enriquecedora para la mayoría, aunque ciertamente no para todos; aún recuerdo el día en que dando un paseo por el Albaicín de Granada un colega me comentó que le habían llegado comentarios de que mi propio personal decía que yo era un ‘tirano’. Espero y deseo que esa opinión no fuera mayoritaria, sin embargo para mí aquello fue un punto de inflexión.

Un cambio político, con una nueva consejera de museos intervencionista, poco dada al diálogo, castiza, y con demasiado afán de protagonismo hizo el resto. Con el cambio de siglo debía tomar una decisión, o seguía y me centraba en el cargo en que ya no estaba cómodo y abandonaba la investigación científica (a duras penas mantenida hasta entonces, no sin grandes esfuerzos) ya que mantener ambas cosas empezaba a ser incompatible; o abandonada la dirección del museo (que no la divulgación que me sigue fascinando y sigo haciendo a mi manera) y volvía a mis cuarteles de invierno en el IAC. Una nueva línea de investigación sobre planetas extrasolares (como se denominaban entonces), se abrió ante mis ojos y la decisión vino sola. La exoplanetología, la astronomía cultural y, en menor medida, la astrosismología, volverían a llenar mi vida y a darme muchas satisfacciones hasta el día de hoy.

De aquella época guardo un montón de buenos recuerdos, grandes experiencias, y lo que es lo mejor, un montón de buenos amigos dentro del propio museo, en la Unidad de Comunicación y Cultura Científica del IAC, con la que mantuve una estrecha colaboración, y esparcidos por toda la geografía española.

Ernesto Páramo Sureda. El origen de la idea del Parque de las Ciencias.

El origen de la idea del Parque de las Ciencias se debe a un cruce de intereses e ideas que se fragua con el paso de los años. En 1982 participo en la creación de una cooperativa dedicada a la innovación educativa y la educación ambiental, Huerto Alegre. Mi interés fundamental era desarrollar un proyecto que ayudara a las personas a comprender la complejidad de las relaciones del ser humano con su medio, entender los equilibrios ocultos que hacen posible la vida en el planeta. La fragilidad de los ecosistemas y las consecuencias de la interacción hombre-medio.

En 1987 visité en Eindhoven, Holanda, el EVOLUON. Fue, sin duda, el momento desencadenante de la idea. Me recomendaron visitarlo unos amigos holandeses que conocían bien mi interés por aproximar la ciencia a la educación ambiental. Yo defendía en aquel momento que a la educación ambiental le hacía falta construirse sobre pilares científicos pues estaba demasiado volcada en “lo emocional”. Necesitamos poner de manifiesto las bases ecológicas que estaban detrás del ambientalismo naciente. Los balances energéticos, la física, la química, la demografía, la biodiversidad, etc. Todo lo que justificaba el ambientalismo. Después de aquello, decidimos hacer un viaje para conocer algunos de los centros más relevantes a nivel europeo, desde Barcelona hasta Copenhague, pasando por Londres, Mú-nich, París o Berlín. Ese fue un verdadero viaje iniciático. Luego, la visita a Heureka en Zurich en 1991 y las reuniones en ECSITE de esos años, la recién creada red europea de museos y Science Centers, un movimiento de una impresionante efervescencia tanto intelectual como operativa. (véase 6.1.1)

Javier Medina Fernández. El origen de la idea del Parque de las Ciencias.

A finales de los años ochenta, yo era un joven biólogo recién licenciado y muy comprometido con el medio ambiente y los valores de la conservación de la naturaleza. Realizaba estudios ambientales y de gestión natural en espacios naturales para Ayuntamientos, empresas y otras entidades. En 1987 me propusieron desarrollar un proyecto de Escuela Taller en el Parque Natural de la Sierra de Baza en Granada con la idea de dirigirla. Dar forma a este proyecto fue una experiencia muy interesante y singular. Formar a más de cincuenta jóvenes de los municipios rurales del Parque Natural en actividades vinculadas con el medio natural y que, a su vez, tuvieran una proyección laboral no fue fácil, pero sí apasionante. Construcción, turismo rural y viverismo, fueron las tres líneas de acción de la Escuela que se desarrollaron en pleno corazón de la Sierra de Baza. Un proyecto que contaba con el apoyo de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y que tenía como objetivo revitalizar este espacio natural, integrando a la sociedad y a la población local en el desarrollo sostenible del Parque, ofreciendo perspectivas de futuro a los jóvenes que les permitieran permanecer su entorno y desarrollar una actividad económica ligadas al medio rural y natural.

En este contexto fue cuando Ernesto Páramo y Javier Ruiz se pusieron en contacto conmigo para hablarme de un proyecto singular que les rondaba en la cabeza (en aquel momento más una idea que otra cosa) de hacer en Granada un museo de ciencia diferente, interactivo, en la línea de los modernos museos científicos que empezaban a proliferar en Europa, pero de los que en nuestro país apenas había referencias. Una forma novedosa y vanguardista de educar y comunicar ciencia y tecnología. Un espacio donde lo importante no eran los objetos patrimoniales sino la experiencia científica en sí misma y la interacción del público. Me fascinó la idea. Recuerdo con mucho agrado y emoción las reuniones de debate, reflexión, análisis y síntesis de ideas que teníamos en la Granja Escuela Huerto Alegre donde se fraguó el primer anteproyecto del Parque de las Ciencias.

El compromiso con la educación, con la creación de nuevas vías de comunicación y la generación de espacios modernos y participativos estaban en todos los debates. Se lo presentamos al Ayuntamiento de Granada y, para sorpresa mía, lo acogió con interés, convencido que esta iniciativa ayudaría a modernizar a la sociedad granadina. Era el año 1989. El ayuntamiento se implicó extraordinariamente en el proyecto y nos contrató para el desarrollo del proyecto final de contenidos asumiéndolo como una importante iniciativa local. Fue una etapa maravillosa en la que trabajábamos sin horario, ilusionados por hacer una “gran museo de ciencia”. Convencidos de que necesitábamos experiencias directas en la gestión de otros equipamientos parecidos que compartieran la misma visión, aprovechamos las primeras vacaciones de verano para recorrer con nuestro coche los principales museos de ciencia de Europa: Barcelona, Copenhague, Berlín, París, etc. Fue una experiencia interesantísima que nos ayudó a concretar definitivamente el proyecto.

Durante los casi treinta años que han transcurrido, el Parque de las Ciencias ha crecido considerablemente, tanto en superficie como en oferta museística y cultural, hasta convertirse en un centro moderno, admirado y de referencia para otros museos. Echando la mirada hacia atrás, me siento muy orgulloso de haber participado de este proyecto desde sus orígenes y espero que seamos capaces de mantener la “tensión” necesaria y el grado de ingenio suficiente para hacer del Parque de las Ciencias un Centro imprescindible para nuestra sociedad.

Jesús Madero. Origen del museo de las ciencias de Castilla-La Mancha. Cuenca.

La nueva ordenación del territorio en Comunidades Autónomas, recogida en la actual Constitución, llevó a la definición de regiones con unos límites geográficos nuevos y, en algunos casos, artificiales. Castilla-La Mancha necesitaba contar con herramientas que sirvieran de nexo de unión y vertebración.

ción del territorio, surgiendo la gran idea de establecer un museo de ciencia con carácter regional y sede en Cuenca. El diseño del mismo, basado en una sede establecida como centro coordinador de una estructura móvil capaz de llegar hasta el último rincón de Castilla-La Mancha, lo convirtió en un instrumento de excepcional importancia social. La propuesta fue del presidente Bono. El veraneaba en El Grove (Galicia) y visitó la Casa de las Ciencias de La Coruña, le gustó y propuso al Consejero de Gobierno hacer el museo. La sede en Cuenca se decidió a propuesta del presidente de las Cortes Regionales Martínez Cenzano.

El impacto que produjo la puesta en marcha de un proyecto tan vanguardista en una región eminentemente agrícola llevó a convertirlo en uno de los centros de mayor interés social de Castilla-La Mancha. Una vez más la divulgación del saber y del conocimiento se convierte en pieza fundamental para el desarrollo de un pueblo y se pone al servicio del bienestar y progreso de la sociedad.

Yo entré en fase de anteproyecto de la obra. Trabajé con el equipo de arquitectura en el proyecto de ejecución. Posteriormente con las empresas adjudicatarias de los contenidos, GPD y KONIK. A nivel personal, los 20 años dedicados a la concepción, construcción y desarrollo de la idea del Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha constituyen la etapa más creativa de mi vida profesional (1997-2016). He sido de los privilegiados de haber tenido la oportunidad de disfrutar el nacimiento de la mayoría de los Museos de Ciencia y de vivir en primera persona el desarrollo y crecimiento de la actual Red de Museos de Ciencia en España, que cuenta actualmente con una gran implantación a nivel nacional y, sobre todo, con una gran aceptación y complicidad de la sociedad española. El motivo no es otro que la gran calidad de sus servicios y la amplísima oferta que presenta en el campo de la divulgación de la Ciencia.

Jacinto Quevedo. Origen del Museo Elder de Gran Canaria.

Tras estudios de Ciencias Matemáticas y el ejercicio de la profesión docente durante 7 años, pasé a dirigir proyectos-programas de innovación educativa referentes a introducir las NTIC (Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación) en la educación en la recién conformada Comunidad Autónoma de Canarias (1984), desarrollando y dirigiendo consecutivamente los proyectos ÁBACO-85 y el Programa ÁBACO-CANARIAS, perteneciendo al Programa Europeo “las NTI en los entornos escolares”; así como la pertenencia y liderazgo de la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas “Isaac Newton” y en la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas en lo relativo a la realización de múltiples iniciativas respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Desde ambas plataformas empecé a interesarme por la divulgación de la ciencia y la tecnología, y con respecto a la realización de un proyecto para el diseño, la realización y promoción de un centro de ciencia en mi ciudad (futuro Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología) fueron elementos claves los siguientes:

- Una invitación a visitar la **Cité** des sciences et de l’industrie en el Parc de la Villette de París en 1987 pocos meses después de su inauguración, impresionado por el diseño de las construcciones, por la exposición interactiva “Explora” y la Geode de proyección de películas IMAX, súbitamente se me ocurrió promover una mini-cité de ciencia y tecnología en mi ciudad.
- La asistencia en París a una conferencia de Joël de Rosnay (1989) sobre la exploración de la célula viva donde trató la divulgación al público desde los centros de ciencia interactivos, de las nuevas tecnologías, de los descubrimientos e innovaciones tratando de promover la cultura científica y técnica. Allí entendí de forma clara que tanto los objetivos como las actividades de estos centros de ciencia tenían como finalidad un acercamiento entre la ciencia y el visitante por medio de experiencias interactivas, demostraciones y otras formas de comunicación, que

permitían una mayor comprensión de los fenómenos que tienen lugar en la Naturaleza. Y que respecto al mundo de la educación era la manera más adecuada de promover una cultura científica y tecnológica por vía del descubrimiento y la participación (desde una enseñanza no-formal hacia la enseñanza formal). Que en cada centro no se podían tener esos módulos interactivos que permitieran la comunicación y el aprendizaje.

- La necesidad de exponer la tecnología aeroespacial, ya que la isla había sido plataforma de la NASA (desde la Estación de Maspalomas) de las actividades de seguimiento espacial en los proyectos USA “Mercury”, “Geminis” y “Apollo”. De niño me había impresionado conocer y ver a los astronautas que visitaban nuestra isla: John Glenn; Neil A. Armstrong; Edwin E. Aldrin Jr.; Michael Collins.
- La preparación de complementos expositivos y manual para la itinerancia de la exposición “Horizontes Matemáticos” por las distintas islas del archipiélago canario (1989-90). Ver publicaciones: <https://revistasuma.es/IMG/pdf/44/101-105.pdf> y <https://revistasuma.es/IMG/pdf/45/115-119.pdf>.
- Entre 1988-92 visité y estudié más de una veintena de centros de ciencia, los que había en España y varios de Europa, América e incluso Australia, el modelo más ajustado a lo que presenté en mi proyecto fue el del Pacific Science Centre de Seattle (USA) añadiendo un área de Tecnología Interactiva, ofertando además otras muchas actividades, como demostraciones, teatros de ciencia, planetario, medios audiovisuales, información complementaria con ordenadores, etc., que proporcionaran entretenimiento y educación, lo cual hiciera la experiencia de la visita placentera y a la vez útil.
- La capacidad organizativa la alcancé en la participación en la organización de eventos internacionales de ajedrez profesional (1987-93), habiendo estado en la organización de competiciones del más alto nivel mundial: Interzonales, Candidatos, etcétera.

La capacidad divulgativa la alcancé en la colaboración con la prensa en la realización habitual de artículos sobre ciencia y tecnología, así como en la participación en programas de radio con sesión habitual de la misma tipología.

Desde mis responsabilidades de director de programas de innovación sobre NTIC y en las Sociedades de Profesores, alcancé experiencia suficiente en la organización de cursos, conferencias, mesas redondas, jornadas, congresos, programas europeos, etcétera.

- El estudio y la participación en foros y ponencias sobre los principales factores que influyen en el aprendizaje en los Centros de Ciencia, como son:

- las ideas previas de los visitantes,
- las características de la exhibición,
- la preparación y realización de la visita y
- la interacción social, que en el caso de los más jóvenes se traduce en el diálogo con los demás y especialmente con los adultos (familiares, profesores, monitores, etc.).

Una de las cuestiones que surgía al considerar el tema del aprendizaje en los Centros de Ciencia, quizá provocada por los comportamientos observados en algunos visitantes y sobre todo en los más pequeños, era si realmente aprendían o sólo jugaban y se divertían. La pregunta “¿están aprendiendo o simplemente jugando?” se convertía en “¿están jugando - o sea, desarrollando una aproximación exploratoria a la vida misma y poniendo las bases quizá de una futura carrera en investigación científica- o simplemente están aprendiendo hechos y formas?”.

Como se puede ver el museo propuesto tenía una vocación eminentemente escolar, de atención de los alumnos desde la etapa infantil hasta la universitaria; sin olvidar al público adulto y turismo de ocio, tratando de tener una personalidad propia marcada en sus objetivos, contenidos y singularidades propias de su situación geográfica y culturales.

En enero de 1993, terminé un proyecto detallado de la organización de espacios y propuesta de contenidos de cada sala de exposición, con los correspondientes informes de viabilidad. Dicho proyecto lo presenté a las distintas instituciones públicas (Gobierno de Canarias, Cabildo de Gran Canaria, Ayuntamiento de Las Palmas de GC, Universidad de LPGC, etc.), empresas públicas y privadas, etcétera.

Desde esa fecha hasta el 10 de diciembre de 1999 que se inauguró el Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología, ocurrieron multitud de vicisitudes de tipo político y administrativo, que fueron dando viabilidad o retrasando la realización del proyecto presentado.

Estuve seis años ideando el museo, estudiando otros proyectos de índole similar y redactando la propuesta; cuatro años de asesor del proyecto para el Ayuntamiento de LPGC y posteriormente diez años (octubre 1997-octubre 2007) de director-gerente de la Fundación Canaria Museo de la Ciencia y la Tecnología (con presencia de patronos mayoritaria del Gobierno de Canarias) encargada de construir, dotar, dirigir y mantener al Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología. Adjunto entrego una ficha de datos de la gestión de sus ocho primeros años abierto al público bajo mi dirección y gerencia. El coste público del Museo Elder fue aproximadamente de nueve millones de euros, siendo otro tanto aporte de otras instituciones y empresas públicas y privadas (formando estos logros parte de mi gestión personal).

Entre unas cosas y otras fueron, a nivel personal, 20 años de actividad intensa e enriquecedora, con el coste “habitual” de intentar ser “profeta en tu tierra”. En la actualidad, trabajo como Coordinador del Fomento de la Vocaciones STEM en la Viceconsejería de Educación y Universidades.

Mariano Esteban. Origen del Museo de las Ciencias de Valladolid.

Referencias previas: Visité esos dos (Barcelona y Coruña), y el de La Laguna, y sabía que se estaba haciendo el vuestro (Granada). Además fui a ver los de San Francisco (Exploratorium), Chicago, Berkley, París (Le Conservatoire, el de la Decouverte y la Villette), Munich, Hamburgo, Lisboa (el de la Electricidad), Florencia, Praga y Londres. Los que más me gustaron fueron el de la Decouverte de París (por su grado de interactividad), el de La Laguna (por todo lo que se podía hacer con “cuatro duros”), el de Munich (una pasada de contenidos) y también el de “la Caixa” de Barcelona (que se cargaron después, por cierto, para hacer algo que no sabría definir). El de la Villete me pareció pretencioso. Del Exploratorium lo mejor fue conocer al *hippie* de su director, un tipo genial.

Su origen: corriendo por la ribera del Pisuerga. En 1993 el PSOE gobernaba el Ayuntamiento de Valladolid gracias al apoyo del concejal de Izquierda Unida. Una tarde de abril, como muchas otras desde quince años antes, un grupo de profesores de la Facultad de Ciencias corríamos por el Parque Ribera de Castilla. Uno de ellos, el decano, me contó que ese concejal de Izquierda Unida, de quien era amigo, le había pedido que le sugiriera algún posible proyecto de naturaleza científica para proponerlo en un pleno del ayuntamiento. El decano me preguntó si a mí se me ocurría algo. De inmediato le dije que no. Pero al cabo de unos momentos, en tono de broma le dije que podía ser un museo de ciencia. No volvimos a hablar del tema.

Unos meses después me dijo el decano que mi “sugerencia” se había aprobado en el pleno. Yo ya no me acordaba de esa breve conversión a orillas del Pisuerga, por lo que tuvo que refrescarme la memoria. Le dije que yo había contestado en broma. Unos días después me llamó el Alcalde (al que no

conocía) al ayuntamiento. Me pidió que le dijera de dónde se podían sacar los objetos para exponer en el futuro museo. Le contesté que en todo caso yo me refería a un museo interactivo. Se quedó perplejo y me pidió que le explicara qué era eso. Lo hice y al final me despidió dándome las gracias. Unas semanas después me llamó el rector (también de ciencias, que había sido profesor mío) y me dijo que el Alcalde le había pedido que me encargase el hacer un proyecto para el museo. Le contesté que ni hablar, pues eso perjudicaría la labor de investigación en Historia de la Ciencia y de la Técnica en la que llevaba seis años y para la que había formado ya un grupo de siete profesores. Lo comprendió y aquí se acabó todo. Sin embargo, unos días después me llamó por teléfono y me dijo que el Alcalde no aceptaba mi negativa. El rector me explicó que era bueno para la Universidad el que hubiera un museo de ese tipo, por lo que si yo por fin aceptaba nos creaba un Instituto de Historia de la Ciencia y de la Técnica. Consulté con mis compañeros, quienes me pidieron que fuera obediente, ya que la existencia del Instituto aseguraba nuestra labor investigadora. Así que no me quedó más remedio. El Ayuntamiento de Valladolid y la Universidad firmaron en mayo de 1994 un Convenio al amparo del art. 11 de la LRU, por el que yo me comprometía a presentar antes de junio de 1997 un proyecto de contenidos para el Museo de la Ciencia de Valladolid, con el equipo que yo nombrara, a cambio de una cantidad –que fue suficiente– para hacer frente a todos los posibles gastos. Convencí a dos profesores de Enseñanza Media, dos auténticas joyas en todos los aspectos, para que elaboraran el proyecto conmigo. En marzo de 1997 lo entregamos al Alcalde (ya del PP).

Uno de los primeros temas en los que participé fue en decidir el lugar de emplazamiento. El ayuntamiento había pensado en la antigua fábrica de harinas de El Palero, a orillas del Pisuerga. A mí me pareció bien, siempre que cambiaran el POU y evitaran que se construyera un bloque de edificios entre el museo y la Autovía de Salamanca. Lo considerando oportuno y así lo hicieron. Después se pensó en el arquitecto. Se rechazó que fueran arquitectos de Valladolid y se pensó en alguien externo con mucho prestigio. Así salió el nombre de Rafael Moneo. Después de bastantes gestiones fue a Valladolid y aceptó con la condición de que colaborara con él Enrique de Teresa, arquitecto vallisoletano con quien ya había trabajado. Realmente fue este arquitecto, junto con su compañero, Juanjo Echevarría, quienes desarrollaron el proyecto arquitectónico.

Después de entregar en marzo de 1997 mi proyecto, concluyó el convenio y terminó mi relación contractual con el ayuntamiento, aunque la Concejala de Cultura, que era profesora en mi mismo Departamento de Matemática Aplicada, me pidió que siguiera asesorándoles en temas puntuales. En octubre del año 2000 el nuevo Concejal de Cultura (también del PP) me pidió que, como las obras estaban a punto de concluir, le ayudara en la ejecución de mi proyecto de contenidos, aunque sin prisas, porque todavía no estaba aprobada la partida presupuestaria. Por ese motivo yo fui el coordinador de la V Reunión de Directores de Museos de Ciencia y Planetarios que se celebró en Valladolid en abril de 2001. En noviembre de ese año me llamó para decirme que el pleno del ayuntamiento había aprobado los Presupuestos de 2002 y en ellos una partida de 750 millones de pesetas para ejecutar los contenidos. Esto me pidió que me encargase “controlar” la ejecución y la dirección del museo. Le contesté que sí a lo primero y respecto a los segundo sólo los seis primeros meses desde la inauguración, porque yo vivía ya en Madrid. Además tenía que hacerse a través de un nuevo convenio del art. 11. El ayuntamiento aceptó y empezamos a redactar ese convenio en enero de 2002. Cuando el vice-rector ya le había firmado, el concejal me confesó que no había “un duro” para contenidos, ya que la cantidad aprobada en los presupuestos iba a emplearse en hacer otro edificio para una gran sala de actos del museo. Ante mi enfado, el citado concejal me confesó que necesitaban el dinero. Le llamé de todo y me largué del despacho. Unas horas después me llamó Jacinto Quevedo para comunicarme que el Concejal de Cultura de Valladolid le había ofrecido esa tarde la dirección del museo, que él rechazó. Meses después se abrió un concurso público para nombrar un director y se eligió finalmente a Toño Verona, que era profesor de la Facultad de Medicina y se ocupaba, junto a otro compañero, de un pequeño museo que había en esa facultad. Mediante un acuerdo con la Universidad (el rector me pidió

mi opinión) Toño mantendría su sueldo como profesor y sus obligaciones docentes y el ayuntamiento le daba un complemento por la dirección.

El problema es que no había dinero y que el ayuntamiento quería inaugurar el museo antes de mayo de 2003 (había elecciones). En enero de ese año Amparo Sebastián, Directora del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología, fue a Valladolid “en nombre del Presidente Aznar” para ordenar a la Facultad de Ciencias, a la de Medicina y a la ETS de Ingenieros que cedieran todos “los aparatos” que fueran museísticos al museo, para que éste pudiera inaugurarse. Así se expresó Amparo en una reunión celebrada en mi facultad, ante los decanos de las dos facultades, el director de Ingenieros, la Responsable de Patrimonio de la Universidad, y de mí (como asesor del rector en ese tema). La negativa fue tajante y Amparo se fue dando las gracias pero con las manos vacías. Semanas después desde el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología se mandaron varias colecciones de piezas, con las que se inauguró el museo. Después, gracias a la entrega de Toño, de Luis y de otros entusiastas trabajadores del museo, éste ha conseguido tener una gran actividad y la consideración y la estima de los vallisoletanos. Desde hace unos años, bajo la dirección de Inés, aún se ha incrementado esa actividad, que abarca una amplia variedad de aspectos científicos y culturales en general.

Manuel Toharia. Origen de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia.

En 1989 el presidente de la Generalidad Valenciana de entonces, Joan Lerma, puso en marcha el proyecto de una “Ciudad de las Ciencias”, siguiendo el modelo de la Cité des Sciences et de l’Industrie de La Villette, en París, con un gran Museo de Ciencia y un domo semiesférico para proyectar planetario y cine IMAX (en París se llama *Géode*, en Valencia *Hemisfèric*). Según el gobierno de entonces, aquel proyecto sería el epicentro de un complejo cultural y científico que debía ser emblemático para Valencia y para España entera. También se pensó en una enorme torre de comunicaciones, de casi 400 metros de altura.

El proyecto de contenidos del Museo de Ciencia le fue encargado a un grupo de catedráticos y expertos en museología, capitaneados por el profesor Antonio Ten.

En 1991 fue presentado el proyecto del complejo, diseñado por el famoso arquitecto valenciano Santiago Calatrava, y en 1992 la empresa pública constituida al efecto puso en marcha la adquisición de los terrenos en la parte final del antiguo cauce del Turia (desviado a causa de la catastrófica riada de 1957), y el inicio de las obras, ya en 1994. Con las obras ya comenzadas, el gobierno autonómico pasa de las manos del PSOE a las del PP. El presidente Zaplana y el Consejero de Economía José Luis Olivas paralizan las obras y encargan una redefinición completa del proyecto. Finalmente, y no sin polémica tanto política como social, se sustituye la torre de comunicaciones por un palacio de la ópera –Palau de les Arts– y se añade un nuevo elemento, un acuario gigante denominado Oceanogràfic. Las espectaculares cubiertas que dan acceso a los enormes acuarios subterráneos fueron diseñadas por el famoso arquitecto Félix Candela, que fue profesor de Calatrava. Éste, a su vez, transformó todo su diseño anterior y presentó un nuevo proyecto completo en 1996.

Las obras se reanudaron en 1997, y en abril de 1998 se inauguró l’Hemisfèric. En noviembre de 2000 abrió sus puertas el Museo de las Ciencias Príncipe Felipe; en la nueva etapa, con cambio de gobierno y de proyecto, el proyecto museológico –el de Antonio Ten y sus colaboradores ya había sido rechazado por el gobierno anterior– le fue encargado en 1999 a dos expertos, Ramón Núñez, entonces director de los Museos Científico Coruñeses, y Manuel Toharia, director entonces del Museo Acciona de Madrid, que estaba siendo reconvertido en Museo de la Ciencia de la Fundación La Caixa, luego Cosmocaixa Alcobendas y hoy Museo Nacional de Ciencia y Tecnología.

En enero de 2000 Manuel Toharia recibió el encargo de poner en marcha y dirigir el Museo de las Ciencias, que once meses después abriría sus puertas al público, con una superficie expositiva similar al de La Villette, en París, que había inspirado toda la aventura en 1989.

Vicente López. Origen del Centro Principia de Málaga y del Parque de las Ciencias de Granada.

Desde que empecé a los 24 años a dar clase de Física y Química en el bachillerato, tenía claro que la ciencia no se puede enseñar sin experimentación, que hay que realizar con los alumnos el ciclo completo del método científico, variable y sin cánones, para desarrollar un espíritu crítico en ellos. Estaba en un instituto de Enseñanza Media nuevo, sin laboratorio ni dotación alguna, lo que me llevó a una lucha con la administración de educación y a procurarme material casero de las ferreterías, carpinterías, etc. Era el año 1968.

En octubre de 1976 un grupo de media docena de profesores de Málaga creamos un seminario de investigación didáctica de Física y Química, con la finalidad de revisar los programas de la asignatura en el entonces vigente Bachillerato Unificado Polivalente, coordinando experiencias didácticas y dando importancia vital al laboratorio como medio para conseguir el interés de los alumnos.

En marzo de 1978 conectamos con el Grup Reçerca de Barcelona, un equipo con nuestras mismas inquietudes y con más trayectoria que nosotros de los que aprendimos lo suficiente, a través del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga, programar e impartir el curso “La enseñanza experimental de la Física” para maestros y licenciados de la provincia.

En 1980 este mismo grupo ampliado con profesores de ciencias naturales, un geólogo y dos biólogas, crea el Taller de Ciencias Averroes dependiente del Colegio Oficial de Doctores y Licenciados de Málaga. En él, niños y jóvenes de 10 a 14 años van a experimentar libremente sobre temas por ellos elegidos a lo largo de una tarde a la semana y de forma gratuita. Acerca de los objetivos y la forma de trabajo, cito textualmente de la nota de presentación del taller **“Averroes: un taller de ciencias para Málaga”**:

¿CÓMO SE TRABAJA EN EL TALLER?

“Por supuesto, no queremos que el taller de ciencias sea una escuela, a la que ni queremos reemplazar ni, mucho menos, enfrentar. En él no ayudamos a mejorar calificaciones ni a preparar exámenes; ni existen pruebas de evaluación ni notas, ni diplomas. Pero también eludimos el otro polo: nuestro taller no es un mero sitio agradable donde los pequeños pasan tan solo unas cuantas horas más o menos divertidas. Por el contrario queremos que los chicos que acudan al taller aprendan a dar rienda suelta a su capacidad imaginativa y creativa en pro de una explicación, una técnica una comprobación o una medida experimental. En este sentido pensamos que nuestra tarea confluye con la propia labor escolar a partir de los mismos niños que, motivados y enriquecidos por la práctica científica que adquieren en el taller, afrontan sus clases escolares con un mayor sentido crítico”.

Dos artículos publicados dan mejor cuenta de la metodología empleada y de los resultados obtenidos. El primero de ellos, *Pesando el fuego*, en Cuadernos de Pedagogía nº 86 de febrero de 1982 y *El vacío chupa*, en Ciencias y Letras nº 4, también en 1982, publicación del Colegio Oficial de Doctores y Licenciados de Málaga.

De ahí el impacto que me produjo saber que existían museos interactivos de ciencia donde el experimento y, muchas veces el asombro, estaban a disposición del público. Fue en el verano de 1981 en un

andén de una estación de los Campos Elíseos del metro de París. Allí me encontré con un expositor en el que un anillo saltaba y quedaba suspendido en el aire al pulsar un botón que hacía pasar una corriente eléctrica por una bobina. Un texto sencillo explicaba que aquello era debido a la ley de Lenz y un cartel indicaba que arriba, en el Palais de la Découverte, había muchos experimentos más.

Naturalmente, cambié los planes y pasé el resto del día en mi primer museo de ciencia interactivo. En otros viajes posteriores conocí el Planetario Gulbenkian de Lisboa, el cual me encandiló con sus panoramas y, sobre todo, por su monitor; y la Casa de las Ciencias de La Coruña, donde empecé a pensar que algo así de modesto estaba al alcance de un ayuntamiento. Años después, aún en Málaga, un grupo de profesores de distintos institutos de secundaria decidimos montar una exposición interactiva e itinerante sobre electromagnetismo que, por supuesto, incluía la ley de Lenz, que pudiera ser, decíamos entonces, el embrión de un museo de ciencia. Se financió con una subvención para actividades culturales de la Delegación de Educación para proyectos organizados conjuntamente por varios centros, aunque costó mucho esfuerzo convencer a la comisión de adjudicación de que una exposición científica era una “actividad cultural”. La exposición circuló durante varios cursos por todos los institutos de Málaga y por las provincias de Córdoba y Granada, y se fue completando con el planetario escolar y muchos otros experimentos realizados por otros profesores que se fueron integrando en el proyecto dando lugar a la gran exposición en el Parque Tecnológico de Málaga que dio nacimiento al Centro de Ciencia Principia. Pero en estos momentos yo ya estaba en Granada y Sebastián Cardenete puede continuar esta historia.

Mi traslado a Granada coincidió con la época de gestación del Parque de las Ciencias. En el IES Trevenque explicaba astronomía con la ayuda de un planetario completamente realizado a mano de cuatro metros de diámetro y los responsables del Parque, después de una visita al mismo, me propusieron trabajar, en comisión de servicio, en el nuevo museo en el que se estaba instalando un planetario de 10 metros de cúpula con múltiples proyectores controlados por ordenador. El reto era enorme, pero no podía decir que no. Trabajar en un museo interactivo de ciencia era un deseo, tan alejado de mis posibilidades reales hasta ese momento, que ni siquiera se había hecho explícito.

El proyecto se convirtió en una realidad que demostró de inmediato su utilidad, para la comunidad educativa y, lo que me parece más importante aún, para todos los ciudadanos. El equipo humano funcionó siempre unido y solidario y el trabajo rindió su fruto. No fue fácil, hemos trabajado muchas veces al límite de la capacidad. Al límite de la resistencia física, porque es ya la una y media de la madrugada y aún hay que acabar de montar la exposición de “Los últimos dragones” que se inaugura mañana por la mañana. O al límite de la capacidad intelectual porque no sabes cómo explicar en cuatro líneas el funcionamiento de un giróscopo o qué es la curvatura del espacio-tiempo. Sin embargo, al final hemos tenido el agradecimiento de un público que ha disfrutado con el trabajo realizado y que lo sigue haciendo más de veinte años después.

Sebastián Cardenete. Origen del Centro Principia de Málaga.

El Centro Principia nace de la experiencia docente de un amplio grupo de profesores de secundaria que advierten la necesidad de realizar prácticas y experimentos. El sistema educativo en nuestro país adolece de las condiciones necesarias para cubrir esta necesidad en las asignaturas de ciencias.

No existen laboratorios en muchos centros, no hay suficientes profesores y los de primaria carecen de formación científica, hay un exceso de alumnos por aula, los profesores de ciencias no contemplan en sus horarios tiempo para preparar las prácticas, etcétera.

Varios de los profesores que realizábamos experiencias con nuestros alumnos, en muchos casos en horas extraescolares mediante clubs científicos, talleres de astronomía, acampadas astronómicas y

salidas científicas al medio natural, contactamos y comenzamos a intercambiar maquetas, módulos de ciencias interactivos y materiales para realizar experimentos.

Este conjunto de circunstancias nos llevó en el año 1993 a presentar un proyecto de innovación educativa que fue financiado por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía y que nos permitió realizar una serie de módulos interactivos en cuya construcción participaron unos 50 profesores de 13 centros de secundaria de Málaga, con el fin de poder organizar una primera exposición de materiales interactivos y experimentos de ciencia.

En mayo de 1994 se realizó la exposición titulada “Mes de la Ciencia” en el Parque Tecnológico de Andalucía con sede en Málaga, que fue visitada por más de 10.000 escolares y público general. Este proyecto y esta exposición fueron el germen del actual Centro de Ciencia Principia y de la asociación MECYT (Museo Escolar de Ciencia y Tecnología). Estas siglas encierran la idea con la que surgió este proyecto: Principia es un proyecto que surge del aula y que se plantea como un recurso educativo para el aula, con vocación de su aprovechamiento por el resto de los ciudadanos.

Tras innumerables dificultades y cinco años de mantener vivo el proyecto con exposiciones temporales y ciclos de conferencias entre otras actividades, conseguimos un edificio que albergara los módulos construidos hasta la fecha, y así en 1999 se inaugura el Museo Escolar de Ciencia y Tecnología con el nombre de CENTRO DE CIENCIA PRINCIPIA. Con presupuesto nulo y a base de conseguir fondos y subvenciones a través de la asociación MECYT, logramos poner en marcha el actual museo. El primer año conseguimos abrirlo al público cuatro meses, y el siguiente logramos completar un curso, el 2000/01; y ya en el año 2003 y con la constitución del Consorcio Centro de Ciencia Principia se consiguió abrir todo el año.

El Consorcio Principia lo constituyen: la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, la Diputación de Málaga, la Obra Social de Unicaja y la citada asociación MECYT. Esta figura jurídica le da personalidad e independencia de gestión al Centro Principia. En la actualidad tres profesores de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía están trabajando en Principia en comisión de servicios, junto con otros tres monitores, una secretaria y servicios de limpieza y vigilancia, los cuales constituyen el equipo del centro.

Desde el primer momento contamos con la inestimable y desinteresada colaboración de los profesores y compañeros de la Asociación MECYT. Junto a ellos vivimos unos comienzos apasionantes de discusión, diseño y construcción de los contenidos de este museo, llenos de creatividad y de momentos inolvidables. Tengo que citar y mostrar mi agradecimiento a los compañeros que ya se jubilaron: Vicente López, Manolo Fernández, Antonio Mirabent, Luis Pérez, Marcela López, entre otros (aunque sigan colaborando activamente), o que desgraciadamente ya faltan, como en el caso de uno de los pilares básicos de este proyecto, Tomás Hormigo.

En aquellos momentos iniciales visitamos varios de los museos de ciencia existentes como los de Barcelona, Coruña, El Museo Nacional de Ciencia Y Tecnología del paseo de las delicias y Acciona en Alcobendas. Asistimos a la reunión de ECSITE de Cardiff y contactamos con los profesionales que dirigían algunos de estos proyectos: Jorge Wasgensberg, Manuel Toharia, Moncho Nuñez, etc., y conocimos un ambicioso proyecto que lideraba un joven y audaz Ernesto Páramo: El Parque de las Ciencias, que para nosotros siempre ha sido un referente y un ejemplo de organización, ideas, módulos, proyectos, exposiciones, etcétera.

Yo participé en las reuniones iniciales en las que preparamos el proyecto de innovación educativa. Ya contábamos en el IES Litoral desde el año 90-91 con un planetario que enseñábamos a los alumnos del centro y a multitud de grupos de alumnos de otros centros de Málaga y organizábamos la “Semana de la Astronomía” junto con el IES Emilio Prados. Junto al “Club Albert Einstein” del IES Rosaleda, la

“Semana de la ciencia” del IES Martiricos y otras iniciativas similares, planteamos la exposición del Parque Tecnológico citada al comienzo. De esta forma me vi involucrado en este maravilloso e ilusionante proyecto al que he dedicado como director los últimos 17 años de mi vida profesional. Espero seguir colaborando con el Centro de Ciencia Principia y con otros centros de divulgación científica unos cuantos años más.

Luis Alcalá. Dinópolis. Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel.

LA GÉNESIS DEL PROYECTO. La provincia de Teruel se caracteriza por su despoblación y por una pobre red de comunicaciones, factores seguramente relacionados entre sí. Con respecto al primer dato, hay que señalar que la provincia se contabilizaban 245.000 habitantes en el año 1900, mientras que actualmente apenas alcanzan los 140.000. La media de habitantes por km² no llega a 10, mientras que la media nacional supera ampliamente los 90. En relación con la red de comunicaciones, es significativo que Teruel sea la única capital de provincia peninsular que carece de comunicación directa por ferrocarril con Madrid, a pesar de encontrarse entre dos de las principales ciudades españolas, Valencia y Zaragoza. En el emblemático año 2000, la provincia de Teruel no tenía ni un solo kilómetro de autovía y tampoco disponía de ninguna UVI móvil.

Las pinceladas anteriores que introducen algunos indicadores del estado del desarrollo territorial hacen fácilmente comprensible que la provincia fuera beneficiaria de fondos de cohesión europea al tener la calificación de Zona Objetivo 1 de la Unión Europea, dado su evidente abandono durante el amplio periodo que condujo a la modernización de las infraestructuras de España. Sin embargo, la provincia perdió la posibilidad de obtener dichos fondos cuando la Comunidad Autónoma de Aragón fue excluida del Fondo de Compensación Interterritorial, al no haber obtenido la calificación de Objetivo 1. Esto convirtió a Teruel en la única provincia española caracterizada por su despoblación y atraso económico que quedaba excluida de la asignación de estos fondos. Por ello, se creó en el año 1992 el convenio que dio lugar al Fondo de Inversiones de Teruel (FITE), como un instrumento cuyo objetivo era compensar económicamente a la provincia por tal exclusión.

Entre los proyectos singulares que cumplieran los objetivos del FITE, el Gobierno de Aragón estableció, en 1998 y a través de su Instituto Aragonés de Fomento (IAF), la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel, así como la primera dotación económica para el proyecto, con el objetivo de construir el complejo de instalaciones paleontológicas denominado comercialmente Dinópolis para proceder a su explotación. En efecto, como se indica en el artículo 7 de sus Estatutos, la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel tiene como fines fundacionales “la gestión, con medios propios o concertados, del Conjunto Paleontológico de Teruel consistente en la explotación con fines turísticos y de ocio cultural de los yacimientos paleontológicos y antropológicos de la provincia y de todos aquellos servicios y atracciones complementarias que valoricen el conjunto”. Asimismo, dicho artículo señala que promoverá la investigación de la paleontología en general y en la provincia de Teruel en particular así como la conservación y divulgación de sus yacimientos y descubrimientos.

Con las primeras instalaciones a punto de abrirse al público (en junio de 2001) se creó la Sociedad Gestora del Conjunto Paleontológico de Teruel S.A. y se dotó en 2002 a la Fundación del cargo de Director Gerente para incidir en las tareas de conservación, investigación y difusión del patrimonio paleontológico. En el año 2004 se aprobó la creación del Museo «Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel» como Museo monográfico de Paleontología por parte del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, con titularidad de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel, y en 2011 dicho departamento aprobó modificar su denominación por la de «Museo Aragonés de Paleontología», con la consideración de Museo Monográfico de Paleontología de Aragón. Anteriormente, en 2005, la Fundación había añadido la palabra “Dinópolis” a su denominación inicial para

difundir la marca homónima, tras la constatación del gran impacto de las actividades de la Fundación en los medios de comunicación.

El nacimiento de Dinópolis se enmarca en la búsqueda de un proyecto que satisficiera las necesidades de desarrollo socioeconómico de la provincia de Teruel a través de los ingresos que pudiera generar el flujo de visitantes a sus instalaciones. Por ello, se diseñó desde un principio su implantación territorial, con un gran centro en la ciudad de Teruel y seis sedes menores –satélites– distribuidas por la provincia (actualmente cuenta con 7 sedes, pues una de las diseñadas inicialmente no se ha construido todavía mientras que los hallazgos paleontológicos de importancia mundial realizados en 2003 y 2010 por el equipo de la Fundación en dos nuevas localidades promovieron la creación de otras tantas sedes, no contempladas –lógicamente– en el diseño inicial del proyecto).

El hecho de que la apuesta de desarrollo turístico elegida por el Instituto Aragonés de Fomento se fundamentara en un recurso científico, como es la paleontología (y más concretamente los dinosaurios), puede justificarse en los siguientes factores:

- Teruel es una provincia muy rica en yacimientos de dinosaurios, documentados desde el siglo XIX, y varios de los hallazgos realizados en ella eran muy conocidos a nivel regional y resultaban significativos en el ámbito internacional.
- La creación del FITE coincidió con la ola de popularidad mundial de los dinosaurios que se generó a raíz del estreno de la película *Parque Jurásico* en 1993 y de su segunda entrega *El mundo perdido: Jurassic Park* en 1997.
- El Gobierno de Aragón tuvo la oportunidad de acceder a la adquisición de una colección paleontológica compuesta, entre otros elementos, por grandes esqueletos de dinosaurios.
- La decidida voluntad de algunos miembros del Gobierno de Aragón de dotar a Teruel de una instalación singular y de calidad, a pesar de ciertas opiniones que proponían que un proyecto de tales características se instalase en una ciudad mucho más poblada.

QUÉ ME MOVIÓ PERSONALMENTE A METERME EN UNA AVENTURA TAN COMPLEJA. La explicación *personal* de los motivos por los que me sumé activamente al proyecto Dinópolis requiere una cierta contextualización de mis antecedentes. Me licencié en Ciencias Geológicas en la Universidad de Granada y tuve pronto la oportunidad de realizar una tesis doctoral en el Museo Nacional de Ciencias Naturales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Mi tesis, que se presentó en la Universidad Complutense de Madrid, trató sobre vertebrados de la Fosa de Teruel y, por tal motivo, fui contactado por el Instituto Aragonés de Fomento para asesorar científicamente en algunos aspectos del proyecto, como otros varios colegas de diferentes especialidades, desde las primeras etapas del mismo. Cuando las primeras instalaciones se abrieron al público en junio de 2001, yo ocupaba el puesto de máximo responsable de la Vicedirección de Exposiciones y Programas Públicos del Museo y entonces se me propuso desde el IAF asumir la dirección de la Fundación con objeto de diseñar sus actuaciones futuras, teniendo en cuenta que la explotación comercial de las instalaciones se había encomendado a una Sociedad Gestora de capital mayoritariamente privado.

Tras casi 20 años en un museo de ciencias naturales, en el que estuve adscrito con diversas responsabilidades a sus tres grandes áreas –investigación (para realizar la tesis doctoral), conservación (como conservador de Colecciones de Paleontología, Mineralogía-Petrología y Prehistoria) y difusión (como vicedirector de Exposiciones y Programas Públicos) – consideré un reto personal sumarme a un proyecto completamente nuevo y con todo un futuro por definir. En efecto, haber trabajado en una gran institución del CSIC supuso una experiencia inigualable pero poder crear un equipo de trabajo y definir la personalidad de una fundación de reciente creación suponía un atractivo reto: la posibilidad

de aportar la creatividad e innovación que difícilmente podía aplicarse a una institución fundada en el siglo XVIII y plenamente asentada en el panorama nacional e internacional, con todas las ventajas e inconvenientes que ello conlleva. Acepté el envite una vez obtuve las garantías de poder presentar y desarrollar un plan estratégico durante los primeros 4 años de actividad y, una vez cumplido, se configuró el estado actual de la Fundación que se ha posicionado, asimismo, en todos los ámbitos propios de un museo: investigación (con numerosas publicaciones científicas de primer nivel, entre las que destaca una en *Science*), conservación (como Museo Aragonés de Paleontología del Gobierno de Aragón) y difusión (a través de las exposiciones de Dinópolis y mediante actividades y publicaciones en todo tipo de formatos). A ello cabe añadir la particularidad de servir de apoyo a producciones plenamente enfocadas al ocio y al turismo.

Jesús Carnicer Murillo. Origen del MUDIC. Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias (Vega Baja del Segura)

Antecedentes del MUDIC. En el curso 1979-80 comencé a trabajar como profesor de Física y Química en Secundaria y desde el primer momento tuve un gran interés por presentar en mis clases una ciencia atractiva, de fácil comprensión, cercana a los estudiantes y vi en la realización de experimentos la primera manera de conseguirlo. A principios de los 80, visité dos museos que me impresionaron: el CosmoCaixa de Barcelona y el Palais de la Decouverte de París y que cumplían con todas mis expectativas sobre cómo afrontar el acercamiento del público en general y de los jóvenes en particular a la ciencia. Intenté imitar en mis clases durante años esas formas, y mientras tanto me preparé en didáctica, realizando el doctorado en formación de profesores de ciencias. A comienzos de los 2000 comencé a trabajar como profesor en Orihuela y a contactar con compañeros del entorno de esta ciudad que tenían una visión parecida a la mía. En noviembre de 2006, uno de estos compañeros me invitó a una reunión de divulgadores que tuvo lugar en el Centro Principia de Málaga y cuando vi este museo pensé que “los de Orihuela” podíamos hacer algo parecido. Así que propuse a mis compañeros de la comarca la constitución de una asociación con este fin.

En marzo de 2007, un grupo de profesores de ciencias de Secundaria y Universidad de la Vega Baja del Segura fundaron una asociación, la Asociación de Profesores de Ciencias “Hypatía de Alejandría”. Como ya he dicho, la mayoría de estos profesores venían realizando actividades de divulgación científica en nuestra comarca, asociándose pretendían aumentar su eficacia en esta tarea y para ello, desde el principio consideraron importante dotar a nuestra comarca de una estructura permanente de divulgación científica. Un convenio con la Universidad Miguel Hernández (UMH) y una subvención de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) permitieron comenzar con la tarea de diseñar y poner en marcha un museo.

Se establecieron seis áreas de trabajo: matemáticas, física, química, biología, geología y tecnología con un coordinador al frente de cada área y los profesores comenzaron a diseñar y construir módulos de experiencias para el futuro museo.

Al comienzo del año 2008, el Ayuntamiento de Orihuela se suma al proyecto, el convenio ahora es de la UMH, la Asociación y el Ayuntamiento. El museo será de titularidad municipal, estará ubicado en el campus de Desamparados de la UMH y será gestionado por la Asociación. El 25 de Noviembre de 2008 el Premio Nobel de Física de 2006, Dr. George Smoot, inaugura el museo en un acto solemne al que asistieron la mayoría de socios de la Asociación, representantes del ayuntamiento y la universidad con la alcaldesa y el rector al frente, además de numeroso público que escuchó con mucho interés la lección inaugural impartida por el catedrático de Física de la Universidad de Murcia y excelente divulgador D. Rafael García Molina.

EL MUSEO ACTUAL. El 22 de diciembre de 2011 se constituye la Fundación Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias de la Vega Baja del Segura de la Comunidad Valenciana (MUDIC-VBS-CV) para gestionar el museo del mismo nombre y divulgar la cultura científica en esta comarca del sur de la Comunidad Valenciana. En la fundación participan la UMH el Ayuntamiento de Orihuela y la A.P.C. “Hypatia de Alejandría”. El patronato de la Fundación está integrado por el alcalde de Orihuela, el rector de la UMH y el presidente de la A-P:C “Hypatia de Alejandría” y dos representantes más de cada una de las instituciones que lo integran. El museo consta de un jardín científico, cinco salas, un planetario, un estudio de radio, una biblioteca y despachos. Las salas Charles Darwin, Isaac Newton y Maria Sklodwska con más de 50 módulos con experiencias de ciencias y tecnología, las salas Albert Einstein y Bernouilli que se utilizan como aulas-taller en las que se realizan experimentos científicos y el planetario Kepler que nos permite simular los movimientos de los astros.

5.5.- ENTREVISTAS SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LOS CENTROS INTERACTIVOS DE CIENCIAS.

El objetivo de este segundo grupo de entrevistas, con los actuales directores y responsables de museos y CIC españoles, era obtener información directa sobre la cuestión planteada y comprobar si eran correctas mis observaciones sobre el fenómeno de ampliación de funciones e instrumentos desarrollados en ellos. Además, quería obtener un catálogo, lo más completo posible, de esas funciones y, por último, disponer de sus opiniones en relación a las causas de este fenómeno que está todavía en fase de definición.

Resumen de los diálogos con los protagonistas:

En general, he tratado estas entrevistas más como un diálogo que como un cuestionario. Esto es importante para obtener unas respuestas más naturales. La pregunta general sería esta:

Ernesto Páramo: “uno de los aspectos que me parecen más destacables de la evolución de nuestros centros, es cómo, por diferentes motivos, algunos hemos ido ampliando nuestras tareas y funciones originales para atender o canalizar otras demandas sociales importantes. Inicialmente nuestros centros estaban básicamente enfocados a promover la educación científica y la divulgación, pero hemos ido asumiendo tareas de ámbitos tan variados como el turismo cultural, la promoción de la innovación empresarial, el apoyo a programas terapéuticos, el debate público, la inclusión social, la colaboración con todo tipo de asociaciones, el apoyo a proyectos de I+D+i, el asesoramiento, y un largo etcétera. He visto crecer este fenómeno en muchos centros por diversos países de Europa. Me gustaría saber si tu también coincides con esta visión. ¿Cuál es tu opinión al respecto? ¿Qué causas pueden estar detrás de este fenómeno? Me puedes dar algún ejemplo.”



Reunión de responsables de Museos científicos españoles 2017. Museo Elder, Las Palmas de Gran Canaria.

Marcos Pérez, Coordinador de la Casa de las Ciencias de La Coruña.

“... es una realidad la apertura de la Casa de las Ciencias a otras funciones distintas de las propiamente dichas de educación y divulgación científica.” “... esta divergencia en las tareas que se hacen desde los museos no es, en mi opinión, fruto de la genialidad de algunas personas, si no más bien de las condiciones particulares de nuestro campo de actividad. Es algo que propicia la interdisciplinariedad de nuestra profesión. Es algo innato a nuestros museos. Tenemos una relación continua con distintos profesionales, con muchas disciplinas diferentes, con educadores, artistas, científicos de todos los campos, tecnólogos, periodistas, etcétera. De ahí surge esa tendencia a la divergencia y a asumir nuevos roles”.

“Hay muchos ejemplos, pero quizás un ejemplo bonito es la intervención en el zona infantil de la prisión de La Coruña. Allí fuimos a hacer un trabajo de investigación y acabamos rediseñando un área de juego para los niños, para los hijos de las reclusas”. (se adjunta el informe del proyecto, quizás una de las experiencias más extremas que conozco de acción social de un museo.)

Lluís Noguera, director de CosmoCaixa de Barcelona.

“Me siento muy orgulloso de poder decir que el museo no es algo aislado sino que forma parte de la obra social de una Fundación que tiene unos objetivos sociales muy sólidos. Por este motivo nuestro compromiso está claramente enfocado, no sólo a la educación científica, sino a todas aquellas misiones en la que podamos ser útiles a la sociedad. Especialmente atendiendo a sectores desfavorecidos. Eso imprime carácter. Lo bueno es que los museos de ciencias tenemos cosas muy atractivas que ofrecer a la sociedad. Algunas de ellas pueden ser además útiles para ayudar a solucionar problemas diferentes de los que nos ocupamos propiamente.”

...

“Nuevos encargos se han ido sucediendo en los últimos 25 años de manera especial. Estos encargos nuevos, añadidos, básicamente son: ser agente de turismo cultural, promover la innovación empresarial, apoyar a programas terapéuticos, dinamizar el debate público, ser agente de inclusión social, desarrollar colaboración con todo tipo de asociaciones, apoyar a proyectos de I+D+i, ser referentes y desarrollarse como agente especializado, asesor, prescriptor, etcétera.

Esto ha sido así en general, y también me atrevería a decir que desde el inicio de la reciente crisis económica y social estos encargos han variado, se han redefinido. Ante todo, lo primero que diría es que el contexto marca estas nuevas funciones. ¿Qué contexto? El contexto de nacimiento del proyecto, del mismo museo, de su contexto social económico. No es lo mismo un museo que nace en una población sin otros referentes que un museo que nace en una ciudad donde hay un ecosistema de museos y centros culturales. Tampoco es lo mismo ser museo en una ciudad capital, cosmopolita, de fuerte atracción turística que ser museo en un lugar con poco recurso turístico. Podríamos seguir y en los extremos encontraríamos un museo que se centraría mucho en sus funciones originales y otro pendiente todo el tiempo en hacer los que otros le piden. Es decir un museo abriéndose camino entre una multitud apostándolo todo a lo que sólo sabe hacer, o un museo estresado en querer responder a todas las demandas creyéndose con respuestas y que su proyecto puede responder a todo aunque se contradiga.

Ya he dicho que eran extremos; el primero desde su autismo quiere ser alguien en un mundo complejo sin renunciar a sus características primeras y esenciales, y el segundo pierde su ser al ir respondiendo a las nuevas funciones muchas de las cuáles son ortopédicas a su fundación y razón de ser.

Antes de continuar añado para el análisis: cada uno cuando nace tiene que saber para qué nace, qué quiere, a dónde va, con quién querrá ir, etcétera. Y, evidentemente, ir autoanalizando cómo progresa, etcétera.

Nacemos, los museos de ciencia, con unas misiones y funciones irrenunciables: educar de manera no formal en ciencia, ser un agente de la divulgación científica, promover vocaciones científicas, desarrollar cultura científica, etc. Pero somos museo y eso quiere decir que somos cultura, tenemos una posición en la sociedad, una posición desde el foco institucional, desde el foco histórico, desde el foco profesional y desde el encargo cultural. A mi entender debemos actualizar las concreciones de estas funciones genéricas, transversales. Debemos desarrollar nuestro papel institucional con gobernanzas transparentes y ser museos también de proximidad. Debemos actualizar la misión histórica poniendo nuevos acentos en la difusión, conservación e investigación y sobre todo no debemos ser subsidiarios de otras funciones, de otras demandas que obedecen a lógicas no propias de nuestra función básica y constitutiva que es educar. ¿Podemos estar dentro de una estrategia turística? Sí, sí educamos, sí no formamos parte del sistema conceptual de turismo entendido como una estrategia económica para mercadear, vender, explotar comercialmente recursos. No somos un recurso para el turismo, somos una pieza de la ciudad, del país, de la sociedad y podemos pertenecer a un ecosistema turístico desde nuestro ser, desarrollando nuestra misión educativa y de divulgación científica. Es decir el turismo no debe cambiarme, en todo caso mejorar el turismo.

En cuanto a ser motor de desarrollo, lo somos, pero en nuestra justa medida, y los discursos que nos atribuyen más protagonismo o responsabilidad son discursos no ajustados a la realidad. Nuestro papel en el desarrollo está en el impacto inversor, en un impacto limitado de fomento de ocupación pero sobre todo en invertir en el futuro de nuestra esencia educativa. Intentamos estimular futuras generaciones, ese es nuestro deber y responsabilidad y lo que hace falta es ir evaluando si lo conseguimos, si somos útiles. Hay que evaluar si nuestros *outputs* y *outcomes* están alineados a nuestros objetivos; hay que evaluar nuestras distracciones funcionales.

Y desde este fundamental compromiso en la educación, en la cultura, podemos ser agente contra la desigualdad. Aquí sí que radica una función extensiva de nuestro fundamento. Así como hemos de posicionarnos y trabajar de manera sostenible y ser agente activo contra el cambio climático. Eso sí nos toca. Eso sí.

Los museos de ciencia o somos sociales o no somos. Estos días en una encuesta que hemos realizado evaluando una herramienta de nuestra comunicación preguntamos qué esperaba la gente de nosotros, qué venía a realizar. Más del 70% vienen a descubrir y aprender, sí, y el 50% también responder a divertirse. Y claro, nunca autistas a nuestro contexto, capaces de construir alianzas con nuestro contexto social cultural asociativo; un campeonato de ajedrez tiene cabida en nuestros museos, etc.”

Luis Alcalá. Director de territorio Dinópolis. Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel.

“La gente no tiene miedo acercarse a nuestros centros. Además ,cuando vienen se les atiende, cosa que no siempre sucede en otros sitios. Un ciudadano encuentra una piedra en una excursión que piensa que es un fósil o meteorito, y viene con naturalidad a pedirnos consejo”, “nuestra propia vocación científica es propicia al intercambio, a la comunicación... pues la ciencia lo exige.” “En Dinópolis hay mucha ciencia real detrás y eso se nota”. “Yo defiendo la contribución del museo a la sociedad: científica, educativa y también económica. Somos un polo de atracción turística, y eso hay que saber explicarlo también”.

Anna Omedes Regas. Directora del Museo Blau, Museo de Ciencias Naturales de Barcelona.

“Tenemos una fuerte conciencia de servicio público, servicio público en todos los sentidos. Y además un compromiso claro de proximidad con nuestro entorno social, y eso tiene fuertes implicaciones. Cuando cambiamos la sede del museo desde el centro de Barcelona a la periferia, vimos que el contexto social era muy distinto y como, además de las misiones propias museo, podíamos ser un agente de cambio social muy importante en nuestro barrio. Y hay una larga lista de acciones concretas que demuestran estas posibilidades del museo. Experiencias increíbles.” “Ahora además de museo, somos un recurso sociocultural de proximidad” (se adjuntan en los anexos algunos ejemplos. Quizás el caso más extremo es el proyecto de Qriquet Femenino Ma’isah con inmigrantes de Pakistán. Resumen de Lina Ubero, ver en anexos).

Anna Omedes da gran importancia al concepto integral de inclusión y por eso en su museo se desarrolla toda una estrategia plurianual en la materia. A su juicio eso marca a la institución: “El museo entiende la inclusividad como un concepto global que abarca tanto la dimensión física como la dimensión social, por ello expresa su compromiso desarrollando una serie de programas inspirados en los valores de la equidad, la accesibilidad, y la participación, como expresión democrática del proyecto público a fin de llegar a todas las personas y contribuir al cambio social luchando contra la exclusión. Dichos valores impregnan toda la actividad del museo, que se basa en tres líneas conceptuales: **la equidad.** El museo es un recurso cultural de primera magnitud que debe estar al alcance de toda la población y trabajar para favorecer la igualdad de oportunidades y garantizar que los recursos culturales y educativos sean accesibles a la máxima cantidad y diversidad de personas. **La accesibilidad.** El museo se dota de un dispositivo global de accesibilidad tanto física como comunicativa para promover la igualdad de acceso de todas las personas con independencia de su edad o diversidad funcional física o intelectual. La accesibilidad social se desenvuelve a través de una política de precios, programas especiales, subvenciones y ayudas. **La proximidad.** El territorio próximo al museo ofrece la oportunidad de establecer vínculos fuertes y fundamentar su interrelación. A partir de un buen conocimiento del territorio y trabajando las relaciones sociales se establecen proyectos comunes con la red asociativa y educativa. El programa de inclusividad del Museo es un proyecto transversal que apoyan todos los departamentos del Museo y que requiere establecer sinergias entre la institución y los agentes sociales.” (Ver en anexos: la dimensión social del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Anna Omedes, Monserrat Ballester, Leticia González, Lina Ubero y Pere Viladot. Museu de Ciències Naturals de Barcelona.)

“Los science centres han evolucionado más rápido que los museos clásicos de colecciones, sobre todo que aquellos más dedicados al patrimonio industrial, puede que por el “peso” de sus grandes colecciones. Supongo que ya tenían suficiente problema con mantenerlas y preservarlas. Los museos de ciencias naturales hemos tenido que evolucionar más deprisa también por la mayor conciencia social de la necesidad de protección del medio ambiente en la actualidad. El cambio climático, la pérdida de biodiversidad, etc., nos ha obligado a estar más en contacto con la sociedad, buscar nuevas formas de comunicarnos, formas más modernas y efectivas, medios interactivos, etc. Las ciencias ambientales, la biología y la ecología están en el día a día de los problemas ambientales que interesan a la gente.”

Arantxa Rodríguez, Museo Elder de Ciencia y Tecnología. Las Palmas de Gran Canaria. “Sabemos que tenemos un papel más amplio en la sociedad. Nos ponemos al servicio de la comunidad y surgen estas cosas.” “Hay incluso más barreras psicológicas que físicas para acceder a los museos, por eso tenemos que mostrarnos accesibles y no aislarnos.”

José Gilberto Moreno García, Director de la Fundación Canaria Museo de la Ciencia y Tecnología de Las Palmas de Gran Canaria. “Sabemos que es el contexto social el que provoca la participación. Las personas acuden al museo si somos un espacio receptivo. Pero sin forzar las cosas, es mejor motivar que forzar. Pero los sectores desfavorecidos por cualquier motivo requieren estrategias de proximidad.” “Yo soy nuevo en estas lides, pero he comprendido ya muy bien que tenemos que estar por encima de los límites que nos impone el día a día, que debemos gestionar nuestro museo desde una responsabilidad social y cultural más amplia...”

Jaume Perarnau, director del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. Terrassa.

“El museo en el siglo XXI tiene que dar respuestas a nuevas no las necesidades de la sociedad. No es ya sólo coleccionar, investigar, proteger el patrimonio y fundirlo a quienes estén interesados. Eso ya no es suficiente.” “Por otra parte, por el compromiso que debemos asumir con la sostenibilidad, nos toca explicar cosas nuevas a la sociedad. Pero ejemplo con la energía, la electricidad, no podemos sólo mostrar la historia, hay que hablar del presente, del futuro, de los problemas y las alternativas. Eso implica hacer otras cosas.” “Si queremos ser aceptados en nuestro entorno social no podemos vivir de espaldas a los problemas reales de los vecinos. Hay que tratar de ayudar en lo posible a las personas y a las empresas del barrio. Nosotros tenemos un buen ejemplo en cómo el patio del museo y la cafetería se han convertido en un punto de encuentro social para el barrio. Y podemos ceder nuestras instalaciones a la asociación de vecinos para hacer cine o una fiesta, o encuentros y actividades culturales no necesariamente típicas de un museo de ciencias, pero con las que somos un valor añadido al barrio y eso ayuda también a cumplir nuestra misión.”

Maribel Parra, directora del Museo de la Ciencia y el Agua. Murcia.

“De hecho, nuestro museo también se puede definir por las asociaciones y colectivos con los que colaboramos.” “Somos un centro esencialmente abierto, y eso quiere decir abierto a la sociedad.” “La relación con esas asociaciones marca en gran medida nuestra actividad y lo que somos: Cruz Roja, Traperos de Emaús, Secretariado Gitano, la Rais, Cáritas, CEPAIN, que se ocupa de la atención de inmigrantes, etc. De esa relación salen no sólo actividades que proponemos nosotros, sino también las que ellos mismos necesitan, por ejemplo, organizar meriendas en el museo que es una iniciativa social que nos da muchas satisfacciones y que además sirve para acortar distancias entre el museo y determinados públicos que no accederían normalmente a él”.

Antonio Mampaso. Director del Museo de la Ciencia y el Cosmos de La Laguna.

“Es que, si queremos atraer a esa mayoría de la población que no acude a los de ciencias por propia iniciativa tenemos que abrimos a cuantas actividades y formas de comunicarnos seamos capaces. Escuchar. Colaborar.”

“[...] no es un museo tradicional. Pertenece a una generación de museos de ciencia cuyo objetivo ya no es simplemente mostrar las realizaciones científicas y técnicas de una época o de un lugar, ni tampoco demostrarlas añadiendo una voluntad pedagógica y cultural a la conservación y presentación de ese patrimonio. El objetivo de estos museos es comunicar la ciencia, valiéndose para ello de todos los medios disponibles, especialmente la interactividad y la experimentación en entornos multidisciplinares que potencien los aspectos lúdicos y de percepción y análisis de la realidad.”

Inés Rodríguez Hidalgo. Directora del Museo de Ciencias de Valladolid.

“La ciencia es una actividad realmente universal, lo abarca todo, y el lenguaje de la experimentación es también un lenguaje universal, accesible, comprensible, etc., por eso es natural que nuestros museos sean un lugar para todos. Esa vocación profunda de universalidad condiciona la “forma de ser” plenamente abierta de nuestras entidades. Queremos llegar de verdad a todos los públicos. Damos más importancia a la idea de transmitir actitudes que enseñar contenidos, y llegar a todos.

Por eso estamos siempre buscando aliados. Aliados por todas partes. Primero en las escuelas, luego en los investigadores, en la industria, las asociaciones, etc. Hemos sembrado mucho, durante mucho tiempo, y ahora nuestros museos son entornos amables, propicios a la colaboración. Accesibles. Hemos dedicado mucho esfuerzo para tener prestigio y mostrando incluso cariño a lo que hacemos. Entonces, ahora van surgiendo aliados nuevos pues somos un entorno adecuado.”

Dolores Fernández. Directora de la Casa de las Ciencias de Logroño.

“En la práctica nos hemos convertido en un espacio social más de la ciudad. Especialmente por las tardes muchas personas y familias vienen simplemente a encontrarse y hacer actividades diversas en un entorno agradable. También es muy importante el apoyo que podemos prestar a grupos terapéuticos muy variados que, han encontrado en la Casa las Ciencias un aliado para canalizar sus iniciativas.

Actividades poco convencionales como “cocinar con el sol” o los talleres de actividades prácticas hacen que muchas personas se acerquen a nosotros sin prejuicios. Y también la biblioteca siempre disponible o los ordenadores con internet accesible y gratuito son una herramienta muy útil. Los talleres de iniciación a internet para personas mayores son una oportunidad muy buena para algunos sectores que podrían estar excluidos se acerquen al museo.”

Javier Medina Fernández, director de Ciencia y Educación del Parque de las Ciencias Granada.

“[...] creo que en el comienzo la novedad nos daba un plus de libertad. El Parque era algo completamente nuevo para el sistema educativo y también en el panorama cultural más próximo, por eso asumimos más riesgos que otras entidades más tradicionales y ya consolidadas con unas funciones más tasadas y menos dispuestas a la experimentación. Hacer la poesía de Lorca en un Planetario mezclando la astrofísica y la poesía fue un éxito, pero también un atrevimiento en Granada. Esa actitud ha condicionado que no se nos vea como un museo al uso. Como una entidad poco accesible.”

ALGUNAS EXPERIENCIAS SINGULARES: Citaré por último, a modo de simples ejemplos, algunos casos de experiencias o proyectos singulares abordados por distintos museos que pueden ilustrar la enorme variedad de iniciativas que se realizan, según se han ido relatando en las entrevistas. (Pueden consultarse los anexos, n. 11):

—“Learn together”: Experiencia de diseño de un espacio infantil en la prisión de La Coruña fruto de un proyecto de I+D+i. “In Spain, women in prison can have their children with them until the age of 3. These kids have access to good kindergarden resources for part of the day, but living in a prison implies that there are difficulties to provide certain stimula that are important for their sensory and emotional development. In order to explain their mothers the importance of these stimula, and aim-

ing to improve their condition and provide them with social visibility, Museos Científicos Coruñeses and Instituto de Neurociencias de Alicante have designed a kit of games and explanatory cards for the Mothers pavillion at Teixeiro Prison”.

—“Elogio del Vapor: experiencia de ciencia-fusión. Un espectáculo con ciencia para incluir en la agenda cultural”. Sinopsis: El espectador, sentado frente a una gran máquina de vapor de 1901 y de la mano de actores y títeres de la compañía Etcétera, junto a científicos e ingenieros, se enfrenta en directo a una parte de la historia de la ciencia y la tecnología, a demostraciones de física así como a juegos de magia, de luz y de música. Todo ello hace posible una experiencia cultural original, una pieza breve que culmina con la puesta en marcha de la impresionante máquina de vapor que conserva el Parque de las Ciencias en sus instalaciones.

—“*Natural Base*” en Dinamarca. Ciencia Ciudadana. Es actualmente el mayor proyecto a nivel internacional de monitorización de la naturaleza con 41.037 usuarios registrados.

—“El conteo de especies en 24 horas o BioBlitzBC”. Museo Blau de Barcelona. “*Biobitz es una búsqueda exhaustiva de especies en una área determinada, típicamente en parques urbanos dónde se suele hacer con la integración de estudiantes de escuelas, grupos de voluntarios, entre otros participantes, los cuales en todo momento son asesorados por biólogos de campo en una carrera científica contra el tiempo*”. Dr. Edward Wilson. Es una iniciativa de CIENCIA CIUDADANA o ciencia cívica que busca unir a científicos, expertos en educación, naturalistas y el público general para promover la exploración en espacios abiertos y mejorar el conocimiento de la biodiversidad a través de un aprendizaje colaborativo y dinámico.

—“Críquet femenino con orgullo”. Una exposición sobre una experiencia deportiva de integración social. El Museo Blau de Barcelona presenta un proyecto fotográfico del primer equipo de críquet femenino de España formado por 12 jóvenes pakistaníes del barrio del Besòs y el Maresme. Este equipo pionero es el resultado de una experiencia de integración social que las propias jugadoras han llamado Ma'isah, que en urdu significa “caminar con orgullo”.

—“Proyecto LIFE Adaptamed”: Proyecto de de I+D+i para atenuar los efectos negativos del cambio climático en el Mediterráneo, especialmente en los Parque Naturales de Sierra Nevada, Doñana y Cabo de Gata. El Parque de las Ciencias participa como socio de este proyecto europeo.

—Las “Meriendas” en el museo de la Ciencia y el Agua de Murcia. El museo participa en programas de apoyo con asociaciones que trabajan la inclusión social (como Cruz Roja, Cáritas, etc.). Tras hacer una visita guiada a las exposiciones se facilita un espacio de convivencia y ocio cultural en el propio museo. Para ello se ofrece una pequeña merienda al grupo, lo que permite una valiosa experiencia de encuentro informal y de acercamiento más amable de una entidad cultural pública a estos grupos en riesgo de exclusión social. Parece una propuesta de socialización simple pero efectiva.

—“EMME Summer School”: Euro-Mediterranean and Middle East Summer School for Science Communication, promoted by ECSITE and NAMES and some of their members. Proyecto para el fomento de la cooperación internacional y la democracia mediante la formación y el intercambio de experiencias en comunicación científica. Participan unos de 25 países. Ediciones en Granada, Alejandría y Nápoles. (“Why EMME?. Countries of the Euro-Mediterranean and Middle East share a common history and currently tackle similar concerns regarding the development of the region. Many of their economies are characterised by an unequal distribution of wealth, insufficient social and economic reform, limited job creation, weak education and training systems that fail to produce the skills needed in the labour market, as well as low levels of regional trade integration. Such challenges are magnified in times of political and economic unrest that currently characterise some parts of the region, but also as part of the global challenges facing the whole world such as climate change, all of which

require urgent steps towards sustainable development. Moreover, and in light of the events unfolding in southern Mediterranean countries, there is a pressing need to reinforce stronger partnerships with and amongst people, and to support democratic transformation and institution- building, with the aim of delivering sustainable and inclusive growth and job creation”)

5.6.- ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS Y CONVERSACIONES. SOBRE LA PLASTICIDAD DE LOS MUSEOS Y SUS NUEVAS FUNCIONES.

La asombrosa plasticidad de que el museo ha dado pruebas durante estas últimas décadas le ha permitido también implicarse en materia de bienes culturales ligados a la antropología, a los procesos ecológicos o incluso al patrimonio inmaterial en el ámbito de las ciencias naturales y humanas. El museo vive, por tanto, nuevas incertidumbres: es un lugar público que atrae a visitantes alrededor de objetos expuestos, pero su funcionamiento parece hacerse cada vez más enigmático cuanto más lo auscultamos (Poulot, 2011, p. 7).

Se refería aquí Dominique Poulot, profesor de la Sorbona e investigador del CNRS, a los profundos cambios producidos en el mundo de los museos en general, por lo que nuestra reflexión específica sobre los CIC, que han demostrado mucho mayor dinamismo que otro tipo de museos, encuentra un indudable marco de apoyo.

Análisis de las entrevistas y conversaciones:

Algunas ideas interesantes que se repiten en las entrevistas y diálogos:

1. Las condiciones sociales de la España de los 90 (marcada todavía por la transición y la efervescencia social) y la pujanza de los agentes que han intervenido en el proceso de creación de estos centros, han permitido el desarrollo de proyectos muy dinámicos y flexibles que ahora realizan algunas funciones sociales no previstas en su origen. Es interesante comprobar esa situación frente a lo que sucedía en el pasado, cuando los museos tradicionales tenían unas tareas muy delimitadas de las que raramente se salían. Los museos eran el paradigma de la estabilidad y la quietud. Ahora, además, vemos cómo las entidades han ido adaptando también sus espacios y organización a los nuevos tiempos y a las nuevas tareas que la sociedad les demanda.
2. Los CIC eran en España algo tan novedoso, y formalmente tan extraño, que el éxito de los proyectos dependía claramente de su buena aceptación social. Esto ha incentivado sin duda la permeabilidad de los mismos.
3. En general, el origen informal y lo novedoso de los proyectos ha propiciado una simpatía social y una **cercanía** que ha motivado una actitud abierta para asumir nuevas tareas, flexibilidad para canalizar iniciativas sociales de todo tipo e incluso para dar forma y establecer alianzas para proyectos originales.
4. En su origen predomina claramente la vocación educadora de sus promotores; una vocación con un alto componente de compromiso social, o sea, de voluntad transformadora. Se aspira a mejorar las oportunidades de las personas y la calidad de la sociedad en su conjunto frente al problema real de la distancia entre la influencia de la ciencia y la tecnología y la población.
5. Al ser entidades nuevas en el panorama educativo y cultural de nuestras ciudades pudieron actuar sin tantos prejuicios y ataduras, con más libertad que otros organismos más tradicionales ya consolidados con unas funciones más cerradas y menos dispuestas a la experimentación o el riesgo.

6. También por ello se nos han acercado personas y colectivos que no lo hacían con instituciones que quizás veían más inaccesibles o menos receptivas. De esa relación han surgido iniciativas que han ido generando nuevos instrumentos de actuación no previstos por los propios CIC en su origen. La flexibilidad y la diversidad vienen en gran medida de esa interacción fluida con diferentes actores sociales.
7. Las condiciones particulares de nuestra actividad propician la interdisciplinariedad. Es algo innato a nuestros CIC. Tenemos una relación continua con distintos profesionales, con disciplinas diferentes, con educadores, artistas, científicos de todos los campos (física, biología, matemáticas, medicina, etc.) , tecnólogos, periodistas, etc. De ahí surge esa tendencia a la divergencia y a asumir nuevos roles de forma bastante natural.
8. La actitud de los CIC ha sido siempre salir a buscar a los visitantes y no quedarse esperando. Esa actitud lo cambia todo. De estar ensimismado en tu museo (o institución) a estar atentos y centrados en las personas, en las necesidades de los usuarios (sean personas individuales, colegios, asociaciones, voluntarios, profesionales, agentes culturales, etcétera).
9. También ha sido muy importante generar espacios físicos propicios para el encuentro, no sólo espacios expositivos. El espacio lo condiciona todo.

Las nuevas funciones e instrumentos de actuación de los CIC:

La función originaria de los centros era esencialmente educativa. Poco a poco, por las circunstancias referidas más arriba, se han ido ampliando notablemente. Es una peculiaridad típica de nuestros centros que, a diferencia quizás de los museos clásicos y de otras instituciones, han mostrado una alta capacidad para asumir tareas distintas de las estrictamente educativas o de divulgación científica. En ocasiones es sólo la buena disposición para acoger y colaborar con iniciativas de otros agentes sociales que pueden encontrar en el museo un buen espacio para su desarrollo, y en otras el de canalizar iniciativas difusas o incluso generarlas en base a los círculos de colaboraciones establecidas con el paso de los años.

Algunos museos se han convertido, de hecho, en verdaderos centros culturales de su ciudad asumiendo la organización de eventos, conferencias y actividades de todo tipo, y no solo científicas, haciendo verdad aquel eslogan de “la ciencia es parte de la cultura” y acogiendo manifestaciones musicales, de poesía, diseño, video, gastronomía o teatrales. Otras veces los CIC cumplen otras funciones como las de formación, como ha estudiado Moretín Pascual (2010).

Para comprender el alcance que los museos de ciencias pueden tener en el sector turístico ver Cardoso (2007) o Fernández y Páramo (2008a).

También los CIC han probado ser capaces de implicarse en grandes campañas internacionales, como por ejemplo: ‘**Let it Grow**’ (“dejadlos crecer”) con motivo del Día Internacional de la Biodiversidad, organizada por la Red Europea de Centros de Ciencia y Museos (ECSITE), la Asociación Europea de Zoológicos y Acuarios (EAZA) y la Asociación Internacional de Jardines Botánicos para la Conservación (BGCI) junto con más de 200 instituciones entre museos y centros de ciencia, jardines botánicos, zoológicos y acuarios de toda Europa. Esta iniciativa tiene como objetivo promover la conciencia entre la población sobre la biodiversidad local y animar a los ciudadanos a participar en su protección y puesta en valor. (<http://www.letitgrow.eu>)

Además de estos ejemplos, la experiencia nos dice que son muchas las funciones imprevistas que realizan ya estos centros.

En definitiva, los museos y centros interactivos parecen ser ecosistemas propicios para muchas iniciativas que no encuentran viabilidad en otros espacios. A continuación realizaré un catálogo de las funciones que he ido detectando:

- . Misiones bien establecidas desde el origen en los CIC
- . Educación y apoyo al sistema educativo.
- . Comunicación social de la ciencia.
- . Formación del profesorado.
- . Innovación docente.

— **Nuevas tareas e instrumentos de los museos y CIC**

- . Foro de debate y opinión.
- . Oferta de turismo cultural.
- . Formación superior (con las universidades)
- . Centro de prácticas regladas.
- . Centro de congresos y exposiciones.
- . Organización de eventos.
- . Clubs de lectura.
- . Video/cine club.
- . Club juvenil.
- . Festivales y ferias de la ciencia.
- . Apoyo a programas terapéuticos diversos.
- . Apoyo a los profesionales del periodismo científico.
- . Servicios a la comunidad científica (apoyo en proyectos de I+D+i, “Horizon 2020”, etc.)
- . Laboratorios de I+D+i en el mismo museo.
- . Servicios diversos a las instituciones públicas.
- . Relaciones internacionales (diplomacia y protocolo institucional / empresarial)
- . Apoyo a proyectos de atención especial a sectores desfavorecidos o en riesgo de exclusión: desde atención a refugiados, hasta niños hospitalizados, prisiones, etc. algunos museos son verdaderos agentes de inclusión social.
- . Asesoramiento.
- . Vivero de empresas – *start-up*.
- . Campañas de protección ambiental.

- . Campañas sanitarias de prevención.
- . Protección del patrimonio industrial, científico y tecnológico.
- . Espacio de acogida de actividades culturales y sociales.
- . Participación en la vida cultural de la ciudad: festivales, ferias del libro, “noches en blanco”, etc.
- . Restaurante y cafetería (de acceso público. Lugar de encuentro del barrio).
- . Tiendas y librerías especializadas.
- . Espacio social para acciones de voluntariado.
- . Apoyo y difusión de proyectos de ciencia ciudadana.
- . En general, colaboración con asociaciones diversas para canalizar iniciativas sociales. Este campo es de una amplitud enorme, daría para un capítulo completo, y es tan variada como la realidad asociativa misma: asociaciones de pacientes, culturales, de protección patrimonial, de discapacidad, de ajedrez, de didáctica de las matemáticas, radioaficionados, de fomento de la lectura, etc. Algunos museos acogen incluso en su propia sede a algunas asociaciones como las de astrónomos aficionados, ornitológicas, o de voluntariado.

—**Hibridación:** Por otra parte, como ya hemos visto, en ciertos casos se ha producido una cierta convergencia de funciones/instituciones a partir del núcleo inicial de un Centro Interactivo de Ciencias. Algunas de esas funciones que formaban tradicionalmente ámbitos separados, en ocasiones de forma bastante radical, ahora se pueden integrar con naturalidad:

- . Centro Interactivo de Ciencias.
- . Museo de Historia Natural.
- . Museo de Ciencia y Tecnología.
- . Planetario / Observatorio Astronómico.
- . Biblioteca – Mediateca abierta.
- . Jardín Botánico. Acuario - BioParque - Parque zoológico – Vivario Tropical - CREA
- . Centro Cultural
- . Cine

Por último, señalar que el tema de la hibridación es un asunto de actualidad en los foros de reflexión sobre museos y centros interactivos, como lo pone de manifiesto que haya sido seleccionado para una de las mesas de trabajo de la conferencia anual de ECSITE (Oporto 2017). **Good time for HYBRIDS and Ornitorrincos:** “Hybrid centres” are already among us, everywhere. This new kind of venues for public engagement are not tied to a traditional formula and often embody the convergence of a science centre with a classic museum. (Hybrids: science centre – museum convergence, 2017).

Algunas conclusiones:

De forma sintética podemos resumir algunos de los aspectos más relevantes de este capítulo:

1. España no llegó tarde al fenómeno internacional de los CIC gracias al proyecto pionero y la visión de “la Caixa” de Barcelona, que supuso el arranque y catalizador en nuestro país. Le siguieron la Casa de las Ciencias de La Coruña y el Planetario de Madrid como primeras entidades públicas (San Francisco abre en 1969 - Barcelona en 1981 - La Coruña en 1985 - Granada 1995).
2. En España, como en el resto de los países europeos, fue determinante la influencia del Exploratorium de San Francisco, que sirvió de modelo e inspiración para el origen y desarrollo de los CIC de nuestro país.
3. Tras estos proyectos pioneros de Barcelona y La Coruña, la ola se extendió con fuerza y bastante diversidad por toda España. No existió planificación pública alguna y fue más bien fruto del empuje de personas y colectivos concretos que animaron a las administraciones locales o regionales. En España existe bastante diversidad en la configuración y temática de los centros. No se ha producido el típico fenómeno de clonación que se dio bastante en otros países, pues aquí cada museo buscó una cierta identidad y particularidades propias.
4. Los módulos interactivos en sí mismos tienen un enorme poder para impulsar los proyectos. Son su mejor defensa. La interactividad de esos módulos convence y fascina por igual a los que los utilizan por primera vez. Se ha producido un efecto contagio muy positivo por el éxito de los primeros centros y por la simpatía que despertaban por su novedad y ruptura metodológica.
5. El aspecto fuertemente vocacional de los promotores que crearon los primeros centros marcó de forma clara y en positivo su historia posterior. El compromiso social y educativo de la mayoría de ellos ha sido un factor determinante de su éxito. En ocasiones hay también una relación estrecha con los movimientos de renovación pedagógica de la época. En todos los casos hay una fuerte conciencia del déficit de cultura científica en nuestra sociedad, de las oportunidades perdidas y de los riesgos que supone ese *gap*.
6. Los centros han sabido ampliar notablemente sus funciones originales partiendo de la misión exclusivamente educativa inicial para atender nuevas demandas de la sociedad y buscar oportunidades con una actitud flexible. Su cercanía y plasticidad los hace ser bien valorados por sus comunidades, que los ven con simpatía como entidades útiles y de potencial educador.
7. En general, podemos decir que los centros han evolucionado positivamente en estos años. Han mantenido un alto nivel de visitantes y ampliado el alcance de sus actividades. Es notable que durante la grave crisis reciente, aunque se sufrieron serios recortes presupuestarios, los museos fueron capaces de mantenerse (pensemos que han sido muchas las entidades culturales de todo tipo que han desaparecido o tenido que reformularse durante esta crisis).

. **Valoración crítica.** Podemos hacer también algunas reflexiones:

1. **En la agenda política:** el déficit de cultura científica es un déficit educativo, económico y democrático para cualquier sociedad contemporánea. Sin embargo, los poderes públicos en nuestro país no parecen todavía conscientes de su importancia. Los CIC podrían jugar un papel mucho más relevante.
2. **Un plan nacional y coordinación:** España necesitaría un plan nacional de divulgación científica para impulsar todas sus potencialidades, mejorar la coordinación de la red de museos de

ciencias y para obtener todo el valor positivo de los esfuerzos que están haciendo desde varios sectores. Esto sería bueno para el sistema educativo, para el sistema nacional de I+D+i y para la sociedad en su conjunto (Páramo, 2016a). En sus inicios, la FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) había comenzado una tarea muy importante de promoción y coordinación de los museos, labor que culminó con la creación de una red estatal con motivo de las acciones del Año de la Ciencia en 2007. Lamentablemente, esa iniciativa ha ido decayendo en los últimos años hasta quedar diluida.

3. **Algunas carencias detectadas** que sería importante atender sin demora, serían: una mejor financiación y más estable en el tiempo; mejorar la visibilidad social de los museos científicos; mejorar la coordinación de acciones en red; impulsar una mayor conexión con el sistema productivo y el de I+D+i; mejorar la internacionalización.
4. Por otra parte, también es importante **ensanchar** todo lo posible el espectro del **público objetivo** de estos museos que, en general, está bastante limitado a algunas franjas. Se echa en falta desarrollar estrategias eficaces para atraer al público general y no sólo al sector educativo (lógicamente cuando no se trata de museos centrados en esa función prioritaria de apoyo a la escuela y al profesorado).

El ejemplo del Año de la Ciencia: cabe recordar aquí el papel tan importante que deben jugar los poderes públicos en las cuestiones antes referidas de promoción y coordinación. Tenemos en nuestro país un excelente ejemplo de los resultados que una iniciativa ambiciosa del gobierno y parlamento pueden producir, como sucedió con el programa del Año de la Ciencia en 2007 (y de las malas consecuencias que se derivan de la interrupción de esas medidas). Los frutos de aquella iniciativa fueron muy positivos para la ciencia en nuestro país en todos los sentidos y también para el sector de los museos. Se generó un enorme optimismo y se movilizaron recursos y talento como nunca antes. Como muestra de la visión del proyecto véase el informe final del Año de la Ciencia 2007 en FECYT (2008). Aquí unas notas del mismo:

INFORME FINAL: La declaración de 2007 como el Año de la Ciencia ha sido una iniciativa del Gobierno Español anunciada por el presidente del Gobierno ante el Congreso de los Diputados en el Debate sobre el Estado de la Nación de 2006.

[...] Líneas de actuación:

2.3. Creación y potenciación de estructuras estables de divulgación, difusión e información científico-tecnológica.

2.3.4. Red de museos de ciencia y tecnología.

Bajo los auspicios del Año de la Ciencia, se dieron los primeros pasos para la constitución de la Red de museos de ciencia y tecnología. En el territorio Español, la creación de redes de museos es relativamente reciente, con experiencias restringidas a áreas geográficas tales como la Red de Museos y Centros de Ciencia de Madrid; la Red Virtual de Ciencias Naturales y Jardines Botánicos del Área Mediterránea; y, quizás la más desarrollada, el Sistema Territorial del Museo de la Ciencia y la Técnica de Cataluña (mNACTEC). Una Red estatal permite acceder a recursos financieros de ámbito nacional y permite solicitarlos con una voz única, desde una estructura sólida como es la Red de Museos de Ciencia y Tecnología. Asimismo, permite ofrecer servicios a dicha escala estatal que optimicen los recursos y esfuerzos de todos sus miembros. La FECYT coordina las actividades del grupo de trabajo y facilita sus tareas con la creación de la oficina técnica de la red. Entre otras, la oficina técnica coordinará la itinerancia de las exposiciones Museos para el Futuro y Ciencia y tecnología para el desarrollo.

- **La Exposición ‘Museos para el futuro’**, inaugurada en la Casa de Las Ciencias de La Coruña el 17 de noviembre de 2007, es una muestra selecta de lo que son los actuales centros de divulgación científica en España, su diversidad de tamaños y variedad de actividades, así como su importancia y el papel que juegan en la sociedad española. 23 módulos, pertenecientes a museos de historia natural, planetarios y centros interactivos de ciencia, describen las características de estos centros, acompañados de piezas que ilustran las actividades que realizan.

- **Ciencia y Tecnología para el Desarrollo surge del Coloquio Internacional** del mismo modo, celebrado en **Granada** los días 17 y 18 de diciembre y en el que se presentaron 29 proyectos que se están llevando a cabo en diferentes países. Del coloquio saldrán los contenidos para la exposición que viajará entre 2008 y 2012 por aquellos museos y centros que deseen mostrar experiencia de ciencia y tecnología aplicada al desarrollo (hasta el momento más de una docena). La exposición llevará asociadas actividades que permitirán reforzar el objetivo de la misma.

- El primer **Encuentro Ibérico de Museos de Ciencia** celebrado Lisboa al que asistieron representantes de 11 centros españoles y 16 portugueses y tuvo como objetivo final la presentación de líneas de colaboración entre profesionales de la museología de sendos países. (FECYT, 2008, pp.14-15)

Por último, destacar que junto a las positivas características señaladas y los problemas detectados, es muy importante que los museos se mantengan realmente **fieles a su misión fundacional**, que es la de ayudar a superar la distancia entre el desarrollo científico y la sociedad, acercar a las personas a la ciencia, demostrar que el conocimiento es accesible y que el esfuerzo necesario para ello es muy gratificante.

Esa tarea es su principal razón de ser y su fortaleza, enfrentarse con vigor a la célebre paradoja de la que Carl Sagan nos advertía.

**TERCERA PARTE:
EL CASO DEL PARQUE DE
LAS CIENCIAS DE GRANADA**

6.

ESTUDIO DE CASO: EL PARQUE DE LAS CIENCIAS DE GRANADA.

Hoy se aceptan en la tradición científica alternativas de investigación que asumen las perspectivas de los participantes para el estudio de las instituciones específicas en su propio contexto de manera paralela a la investigación etnográfica que aborda la cultura existente en las instituciones y organizaciones sociales humanas como parte de lo que se considera indagación cualitativa en las ciencias sociales. El investigador es el principal instrumento para la recogida e interpretación de los datos pero se aportan los contextos en los que se realiza el estudio de caso con el fin de que el público pueda saber qué ha influido en su práctica y la ha conformado (Simons, 2011, p. 33).

6.1.- ANTECEDENTES.

6.1.1.- La historia vista desde dentro. Influencias.

(Nota: En el 6.4 tenemos las visiones de la historia desde observadores externos)

Aunque, lógicamente, hay otras muchas influencias que determinaron esta historia, para sintetizar de algún modo los antecedentes del Parque de las Ciencias hasta su apertura en 1995, citaré estas seis:

- 1.- La cooperativa de innovación educativa Huerto Alegre (Granada).
- 2.- La colaboración con el investigador Francesco Tonucci (CNR-Roma, Italia).
- 3.- Visita al EVOLUON (Eindhoven, Países Bajos).
- 4.- Visita a los museos y science centres de referencia.
- 5.- Visita a la exposición/festival HEUREKA (Zúrich, Suiza).
- 6.- Reuniones de ECSITE, la red Europea de Museos y Centros de Ciencia.

1.- El origen de la idea del Parque de las Ciencias se debe a un cruce de intereses e ideas que se fraguan con el paso de los años. En 1982 participo en la creación de una cooperativa dedicada a la innovación educativa y la educación ambiental, Huerto Alegre. Fue una verdadera “locura” juvenil, de ocho entu-

siastas, que, sin embargo, salió bien a pesar de que no tener ni los medios ni los apoyos mínimos para ello. Mi interés fundamental era desarrollar un proyecto que ayudara a las personas a comprender la complejidad de las relaciones del ser humano con su medio, entender los equilibrios ocultos que hacen posible la vida en el planeta; la fragilidad de los ecosistemas y las consecuencias de la interacción hombre-medio. Gracias a esta cooperativa pudimos experimentar y reflexionar sobre las prácticas más innovadoras de la educación informal, ordenación a largo de toda la vida, la educación en convivencia, etc., y con eso desarrollar un amplio trabajo teórico-práctico con destacados pedagogos, psicopedagogos, educadores y activistas de la educación ambiental de la España de años 80 y 90.

2.- Especial relevancia tuvo la estrecha relación establecida con el profesor Francesco Tonucci, director científico del laboratorio de psicopedagogía del CNR (Consejo Nacional de Investigación de Italia) en Roma. Gracias a esta relación profesional y de amistad, pudimos trabajar varios años con la red italiana de centros y en el propio laboratorio de Francesco Tonucci en Roma en investigaciones novedosas relacionadas con la educación científica, las concepciones previas, la persistencia de los conceptos erróneos, etc. desde las primeras edades (preescolar) hasta la formación del profesorado. En abril de 1992 el Prof. Tonucci publicó un trabajo titulado *La Citta'della Scienza e della Tecnica*. Un museo "per bambini dai 3 ai 10 anni" en el que se refleja su visión de cómo debería ser un museo. Su propuesta utiliza los antecedentes más recientes de ese momento: San Francisco (Exploratorium), La Cité des enfants en la Villette de Paris, la sala para los niños del Smithsonian en Washington y la sala "El Klik" en el museo de la Caixa en Barcelona, pero busca un enfoque particular basado en las propias experiencias de su laboratorio. El proyecto hace hincapié en sus ideas participación como en la Ciudad de los Niños y una filosofía basada en los principios de autonomía, juego y la construcción de "productos reales" por los propios niños. (Tonucci, 1992)



Viñeta dedicada por Frato con motivo de este trabajo.

3.- En 1987 visité en Eindhoven (Países Bajos) el EVOLUON. Fue, sin duda, el momento desencadenante de la idea. Me recomendaron visitarlo unos amigos holandeses que conocían mi interés por la idea de aproximar la ciencia a la educación ambiental. Yo defendía en aquel momento que a la educación ambiental le hacía falta construirse sobre pilares científicos pues estaba demasiado volcada en lo emocional, que siendo fundamental no podía ser su única base. En mi opinión, necesitábamos poner de manifiesto las bases ecológicas que estaban detrás del ambientalismo naciente. Los balances energéticos, la física, la química, la demografía, el funcionamiento del clima, la biodiversidad, etcétera. El EVOLUON era un centro de ciencias interactivo financiado por Philips (como una acción social en su ciudad), pionero en Europa, que reflejaba muy bien una nueva metodología para acercar la ciencia a las personas.

4.- Después de aquello, y tras contactar con el alcalde de Granada para hablar sobre la idea, la cual acogió muy bien pues conocía al alcalde de La Coruña, quien era un gran defensor de la Casa de las Ciencias de esa ciudad, vio que el proyecto encajaba en su modelo de ciudad y decidimos hacer un viaje para conocer algunos de los centros más relevantes a nivel europeo, desde Barcelona hasta Copenhague, pasando por Londres, Múnich, París o Berlín. Ese viaje iniciático lo hicimos mis amigos y compañeros Javier Medina, Javier Ruíz, Manuel Chiroso y Antje Wichtrey. Cinco personas entusiastas en un pequeño utilitario recorriendo Europa (a nuestra costa), organizando entrevistas, tomando notas, haciendo fotos y captando todo lo que nos parecía relevante para construir un modelo propio de museo interactivo para Granada. Posteriormente, también pudimos viajar a San Francisco para poder conocer de primera mano el célebre Exploratorium de Frank Oppenheimer, el *big bang* de los science centers, y de paso traernos los fantásticos *Exploratorium Cookbooks*, que eran como la biblia del momento para construir módulos interactivos de física, percepción, etcétera.

5.- Junto a la visita al EVOLUON, el trabajo en equipo de la cooperativa Huerto Alegre, la presencia de F. Tonucci, y el recorrido por los museos de referencia, los otros dos factores clave para la conceptualización del Parque de las Ciencias fueron la visita a Heureka en Zúrich en 1991 (una especie de gran festival interactivo de ciencia y tecnología) y las reuniones en ECSITE de esos años.

HEUREKA, Zúrich (1991). La visita que realicé con Antje Wichtrey a Heureka en el verano de 1991 fue una de las mejores fuentes de inspiración para poder crear nuestro museo. Me permitió dar forma concreta a la visión todavía bastante abstracta que tenía hasta entonces. Y ver, sobre todo, las infinitas posibilidades de interacción con el público que tenía esa forma de presentar conceptos, ideas o problemas de todo tipo, fueran científicos o de cualquier naturaleza. La participación era la clave. El foco, pues, era buscar los instrumentos más adecuados para facilitar esa participación.

Por otra parte, HEUREKA es un ejemplo paradigmático de cómo se fraguan proyectos tan singulares como los CIC; el de cómo un pequeño impulso bien dirigido puede desencadenar efectos insospechados cuando se establecen las alianzas adecuadas. Aquello fue una explosión fascinante de ciencia, investigación, creatividad y conciencia social que abordaba, a una escala nunca vista y de forma participativa (incluso interactiva) los progresos de la ciencia y los problemas ambientales, de energía, de control de la investigación, etc. Y lo hacía de forma accesible a todos los públicos. El impulso inicial fue obra del Prof. Georg Müller que ya en 1984 desarrolló el proyecto Phänomena en Zúrich, una especie de feria de la ciencia que encontró una gran acogida.

Tras innumerables problemas, y algún boicot político/burocrático, Heureka abrió el 10 de mayo de 1991 (justo 4 años antes que el Parque de las Ciencias); un evento de seis meses de duración en el que participarán cientos de miles de personas. ¿Cómo empezó? En otoño de 1986 se hace un llamamiento a todas las universidades suizas, laboratorios privados investigación, instituciones, etc., para participar en proyectos concretos para una gran exposición que coincidiría con el 700 aniversario de la unificación de Suiza (que era la percha del evento). Las primeras propuestas llegaron en 1987 y se formaron múltiples grupos de trabajo interdisciplinarios, llegándose a presentar en total 300 proyectos/equipos.

Hago aquí una transcripción libre de la exposición de motivos de Heureka, pues refleja muy bien el sentimiento de una época sobre la tensión entre el optimismo y el temor social hacía la velocidad de los cambios que produce la ciencia y la tecnología. La firma el Prof. Dr. Alfred Pletscher, Presidente de la Comisión “Investigación 1991” (Heureka):

“La investigación científica en Suiza, como también internacionalmente, vivió después de la Segunda Guerra Mundial un auge nunca visto antes en la cifra de investigadores. Los medios invertidos, del sector del privado y del Estado, han aumentado de forma exponencial en muchos campos. El aumento de inversión valió la pena en general y nuestro pequeño país pudo situarse en varios campos junto a

la élite a nivel internacional. Vimos cómo la investigación podía contribuir a un aumento de la calidad de vida y el bienestar. Pero, desde hace unos años, hay un claro decaimiento del optimismo sobre los resultados de la investigación, que viene de varias direcciones. Así se extendieron las dudas sobre si el esfuerzo de la investigación de nuestro país, viendo sus medios reducidos y la enorme competencia internacional. También, en distintas partes de la población se extendió el miedo de potenciales riesgos o resultados negativos de la investigación, sobre todo se piensa en la destrucción del medio ambiente, la ingeniería genética, el problema de la energía, la deshumanización de la sociedad por la sobre-tecnificación, etc. Se escucharon voces que pedían un mayor control, la limitación e incluso prohibición en algunos campos de la investigación. Viendo estas tensiones en las que se encuentra la investigación hoy en día, parecía un buen momento para actuar coincidiendo con la celebración del 700 aniversario de la unificación de Suiza. Nos parecía un tiempo adecuado para orientar este debate público. Deberíamos mostrar distintos aspectos de la investigación en el estado actual en nuestro país, sus contribuciones en el pasado y presente y su potencial de futuro, pero también los problemas que pueden aparecer. Para realizar estos planes se unieron las instituciones de investigación y los órganos del fomento de la ciencia de nuestro país en el “Consorcio Investigación 1991”. El evento central de este proyecto, de varias partes, es HEUREKA (Exposición-Festival de 6 meses). Heureka transmite una visión sobre un espectro amplio de la investigación y se ocupa no sólo sobre aspectos de ciencias naturales sino también sobre ciencias sociales, su dimensión humana, especialmente mostrar que la investigación tiene importancia para la ampliación de nuestros horizontes mentales y también para nuestra cultura, y que es una de las fuentes esenciales de la innovación en el campo técnico, médico y social. Una demostración equilibrada de la investigación también puede contribuir a moderar la polarización de la opinión pública. Ni utopías de futuro ni un paso atrás a la Edad Media son adecuados. Sería gratificante si hoy Heureka puede influir positivamente en la imagen de la investigación en la sociedad, porque ésta es un fundamento esencial para el bienestar mental y material de nuestro país. La investigación tiene un interés especial para la formación de las nuevas generaciones por eso tratamos también de entusiasmar a la juventud para la aventura de la investigación y al mismo tiempo sensibilizarlos sobre su responsabilidad hacia la humanidad y su medioambiente”.

6.- Reuniones de ECSITE: la recién creada red europea de museos y science centers fue el foro de aprendizaje más importante que podíamos soñar. Supuso la posibilidad de compartir ideas directamente con los responsables de los museos que se estaban creando por toda Europa. Un movimiento de una impresionante efervescencia tanto intelectual como operativa. Nos dio perspectiva, concreción y, sobre todo, seguridad (la cual era muy importante dada la frialdad, incluso oposición, que el proyecto había encontrado en algunos sectores políticos en Granada). En aquellas reuniones de un grupo todavía pequeño de directores en Helsinki o en Barcelona, reinaba una gran camaradería y un espíritu abierto que permitía el debate franco y el intercambio de opiniones e información relevante. Para nosotros fue crucial poder plantear nuestras inquietudes y proyectos a directores experimentados de instituciones centenarias o a colegas de nuevos proyectos como el de Granada.

De esa experiencia tan positiva en ECSITE surgió la propuesta de crear en España la red de museos científicos y planetarios (que hoy ya se ha convertido en la Asociación Española de Centros) y de impulsar el primer Congreso de Comunicación Social de la Ciencia en Granada en 1999, que supuso también momento de inflexión en ese campo a nivel nacional (Páramo, 2000a).

6.1.2.- Marco teórico original (1990). La necesidad educativa y la necesidad social.

En el proyecto original de 1990 se decía literalmente: “El Parque las Ciencias es ante todo un proyecto educativo. Su misión es dinamizar y ampliar la oferta destinada a los más jóvenes, impulsar la renovación pedagógica y la innovación educativa, facilitando los nuevos instrumentos, perspectivas y en-

foques a los educadores”. ... “la comunidad escolar debe tener un papel prioritario como receptora de sus propuestas didácticas. Pero la dimensión socio-cultural de la misma supera con creces este nivel e implica a amplios sectores de la sociedad”.

El capítulo 4. Fundamentación. Marco teórico, comenzaba con la cita clásica:

*Olvido lo que oigo,
recuerdo lo que veo,
aprendo lo que hago.*

“Es al menos sorprendente el prestigio de que sigue gozando en nuestra sociedad el “modelo transmissivo” de enseñanza cuando toda la investigación psicopedagógica moderna coincide en destacar las graves limitaciones del mismo. Si este modelo se aplica al ámbito de los niños habrá que hablar no de limitaciones sino de planteamientos abiertamente inadecuados.

El **constructivismo** pedagógico que arranca de los estudios de autores como Piaget, o el modelo constructivo en la línea propuesta por el investigador F. Tonucci en su libro *Enseñar o aprender*, hacen hincapié en la necesidad de revisar a fondo el “papel del niño” en su aprendizaje. La pedagogía tradicional le reservada un papel secundario como mero receptor de un discurso que sólo debía mantener la coherencia interna para hacer educativa mente aceptable. Éstos planteamientos, herederos de concepciones de epistemológicas arcaicas como la de la “*tabula rasa*”, a pesar de su refutación teórica y experimental, tienen todavía gran arraigo como por haber actuado como “modelos” durante siglos.”

A continuación, se habla de la importancia de la **integración interdisciplinar** de los múltiples ámbitos del conocimiento clásicamente divididos en ciencias naturales y ciencias sociales, lo que se considera una importante aportación para el proyecto del Parque las Ciencias. Así mismo, se postula la visión de la educación como un proceso constante **a lo largo de toda la vida**.

Otro aspecto importante en el marco teórico es el concepto de **espacio educativo**. “El Parque de las Ciencias es un espacio educativo no formal. Su vocación no es de reproducción de lo escolar. No tiene justificación la actual obsesión “escolarizadora” de toda propuesta educativa extraescolar. Muchas de las ofertas y servicios del centro van dirigidas a la escuela, pero siempre conscientes de los distintos papeles de cada momento educativo y de la importancia de distinguirlos. La diversidad es también en materia educativa una virtud y una exigencia para el equilibrio. Es preciso distinguir entre el espacio de educativo y espacio escolar.”

Otro aspecto relevante es el papel que juegan en el aprendizaje expectativas e intereses del niño, la importancia de conocer y explicitar sus representaciones mentales y de trabajar a partir de ellas y de sus propios conocimientos. Sólo se puede aprender a partir de lo que ya se sabe (Delval, 1991). El aprendizaje es ante todo relación; con las propias ideas, con las personas, con las cosas y las situaciones. Se trata, pues, de proponer y facilitar a los niños experiencias significativas y no conceptualizaciones, conclusiones lógicas de procesos a las que se hurtan las secuencias que les dan sentido.”

Y siguiendo con autores como Piaget se recalca la importancia de la participación del niño y de los aspectos emocionales que juegan un papel primordial en el proceso de aprendizaje como autonomía, los sistemas de referencia del niño, etcétera.

Se propone un modelo que supere las barreras, tanto físicas como cognitivas o del lenguaje, que alejan tradicionalmente a parte de la población y a los niños de importantes ámbitos de la cultura y de la ciencia.

Así pues, el museo pretende atender tanto una necesidad educativa como una necesidad social. Las personas y la sociedad necesitan nuevos instrumentos de acceso al conocimiento científico.

“La ciencia es hoy un fenómeno social de capital importancia intrínseco a la propia cultura, valores y formas de pensar y actuar de la civilización moderna. La ciencia como generación y organización del saber y la tecnología como aplicación práctica del mismo se sitúan en un plano tal y su función social tiende a abarcarlo casi todo, incluso en el terreno de la producción de valores.”

Sólo desde una auténtica cultura crítica podemos hablar de progreso controlado por la sociedad. Conocimiento crítico y desmitificación son caras de la misma moneda. En el mundo actual, el avance meteórico de la tecnología convive con el analfabetismo científico y las supersticiones más primitivas. La educación científica es una necesidad urgente.

“Autores como Mario Bunge, André Jordan o Pablo Bifany, han puesto de manifiesto la coexistencia en el mundo desarrollado de una tecnología y conocimiento del siglo XXI, con una cultura y modos de pensamiento medievales y pre-científicos. La generalización de la cultura científica lejos de ser una realidad es todavía un reto”.

“Durante milenios la humanidad ha ido incorporando a su cultura, de forma lenta y gradual, el acceso a tecnologías nuevas, paralelamente los hábitos, conocimientos y destrezas asociados a su uso han ido generalizándose entre la población. Pero en el último siglo el fabuloso desarrollo productivo y científico ha modificado esta estrategia adaptativa. Hoy más que nunca están vigentes las palabras de Gro Harlem Brundtland, presidenta de la comisión de la ONU redactora del informe “Nuestro Futuro Común”:

“Si no somos capaces de traducir nuestras palabras a un lenguaje que pueda alcanzar la mente y corazón de los jóvenes, y de los menos jóvenes, no podemos llevar a cabo los grandes cambios sociales que son necesarios para rectificar el rumbo del desarrollo”.

Y se terminaba este marco teórico con un claro alegato: la democratización de la cultura científica, el reparto del saber, es una exigencia inaplazable.

(Ver anexos: *Avance del Proyecto del Parque de las Ciencias*. Granada 1991 o en bibliografía final Páramo [1991b]).

Obviamente, el proyecto educativo del Parque de las Ciencias estaba muy influenciado por la praxis de los movimientos de renovación pedagógica que florecieron en esos años en España.

6.1.3.- Algunas singularidades del proyecto. Dificultades y alianzas. Sumar esfuerzos.

Cada proyecto tiene su historia, además de circunstancias que los rodean y condicionan su origen y futuro. En el caso de Parque de las Ciencias ha habido varias singularidades que, a mi juicio, lo han marcado profundamente: arrancar de un equipo pequeño y muy comprometido, las dificultades económicas, y la necesidad de sumar muchas voluntades, creando incluso un consorcio atípico.

- a. Un origen singular: un equipo pequeño, comprometido y con autonomía.

Fue, desde el principio, un proyecto impulsado de abajo a arriba, no uno institucional fruto de la maquinaria de una administración. Eso lo ha marcado todo. Primero tres personas (dos de ellas de la cooperativa Huerto Alegre), y en la recta final del diseño y ejecución otras cuatro contratadas seleccionadas por convocatoria pública, más dos auxiliares administrativos del ayuntamiento. De esta forma se llegó a las puertas de la inauguración. Se hizo un verdadero equipo plenamente comprometido

con sacar adelante el proyecto y defenderlo de forma personal a cada dificultad. Y fueron muchas. Al tratarse de uno proyecto tan singular, sin un encaje claro en la estructura de las concejalías, gozó de gran autonomía. Se trabajaba mucho, se buscaban los recursos, se informaba, pero se podían tomar las decisiones con agilidad y libertad.

Al mismo tiempo, se instaló la clara necesidad de rodearse de colaboradores de todo tipo: educadores, técnicos, profesionales, funcionarios, etc. Eso fue muy importante para marcar una filosofía que lo impregnaría todo: sumar esfuerzos para un proyecto público, aunque gestionado con gran libertad.

- b. Dificultades económicas. Austeridad.

De la necesidad se hizo virtud. Las dificultades económicas hicieron necesario calibrar al máximo todos los gastos y pedir, una y otra vez, descuentos o precios especiales para poder materializar las distintas etapas. El proyecto era raro, peculiar (¿un “museo interactivo”?). Era algo bueno para la educación de los niños, algo positivo para el futuro de Granada. Así que, muy pronto, se convirtió en un “proyecto simpático” por su propia peculiaridad y la evidente penuria de medios. Un proyecto modesto que se hizo amable a los ojos de todos los que lo iban conociendo, desde los proveedores, hasta los políticos o los periodistas. La austeridad lo marcaba todo, para bien (recordemos lo extraño de aquella España del 92, donde se mezclaban las penurias económicas de las administraciones con más necesidades que medios y los fastos de la Expo de Sevilla de las Olimpiadas).

Sin las dificultades económicas del comienzo no se entendería mucho de lo sucedido después. A principios de los 90 el Ayuntamiento de Granada estaba atravesando una fase de enorme penuria económica (quiebra técnica, mejor dicho) y aunque el proyecto tenía el respaldo del gobierno municipal, las dificultades presupuestarias hacían imposible una dotación adecuada. El dinero llegaba a cuentagotas y siempre después de habérselo gastado. Entendimos muy pronto que si queríamos sacar el proyecto adelante tendríamos que hacerlo con unos costes muy, muy ajustados. Durante mucho tiempo carecimos incluso de oficinas propias y teníamos que ir rotando por espacios donde quedaba algún sitio libre en las Concejalías de Educación o de Bienestar Social, y alguna vez incluso nos acomodamos en salas de reuniones. Al final logramos “alquilar” dos despachos y un pasillo en el Palacio de Congresos y de allí no nos moveríamos hasta tener el edificio del museo en 1995. Como decía, la austeridad, en las formas y en el fondo, lo marcó todo para bien.

- c. Sumar esfuerzos.

Esa difícil situación económica propició el espíritu de “sumar esfuerzos” que marcaría el proyecto desde su origen. Así se proclamaba en el proyecto técnico y en la misma publicidad institucional. Ese espíritu estaba realmente presente en el día a día y facilitó una verdadera corriente de apoyos y la futura creación del consorcio público-privado, que veremos más adelante.

- d. Granada en los 90.

Otro factor importante a tener en cuenta fue la propia situación de la Granada de esa época. Los años 90 fueron tiempos de empuje social. Vivíamos todavía la fuerza de la transición y los primeros ayuntamientos de la democracia; un tejido sociocultural muy dinámico junto a una carencia casi total de institucionalidad. No había prácticamente museos abiertos al público y la falta de entidades culturales sólidas hacía que se viera con muy buenos ojos todo tipo de iniciativas, ya fueran musicales, educativas, teatrales o museísticas. En ese contexto, una vez más, el Parque de las Ciencias encontró, a pesar de todas las dificultades, un ecosistema propicio para crecer y desarrollarse.

6.1.4.- Las fases: un modelo de crecimiento orgánico. El aprendizaje.

Lo que inicialmente podía parecer una desventaja, finalmente resultó ser una enorme ayuda. Al no disponer del dinero necesario para hacer todo el proyecto de una vez al principio, hubo que diseñarlo y ejecutarlo por fases. De esta manera se evitaron muchos errores y se pudo aprender con la experiencia. Crecer poco a poco, de una manera orgánica, como hacen los seres vivos, fue fundamental para el éxito del proyecto. Crecer calibrando mejor los distintos pasos, las inversiones, los nuevos contenidos, las proporciones, etc. Había un plan general, pero su ejecución a lo largo de 5 fases desarrolladas y en unos 25 años (1992-2016), permitió no cometer demasiados errores y adecuar el proyecto a la realidad concreta de cada momento, a la respuesta de los usuarios y a los cambios de la propia sociedad. Voy a poner un solo ejemplo muy ilustrativo: cuando se inició la redacción del proyecto del Parque de las Ciencias en 1989 no existía internet. Así, cambia la tecnología disponible, cambian los hábitos culturales y cambian las necesidades que atender. Crecer permeables a esos cambios hace que los proyectos sean más adecuados a su función y se evitan también algunos de los errores de diseño institucional que lamentablemente hemos visto con demasiada frecuencia.

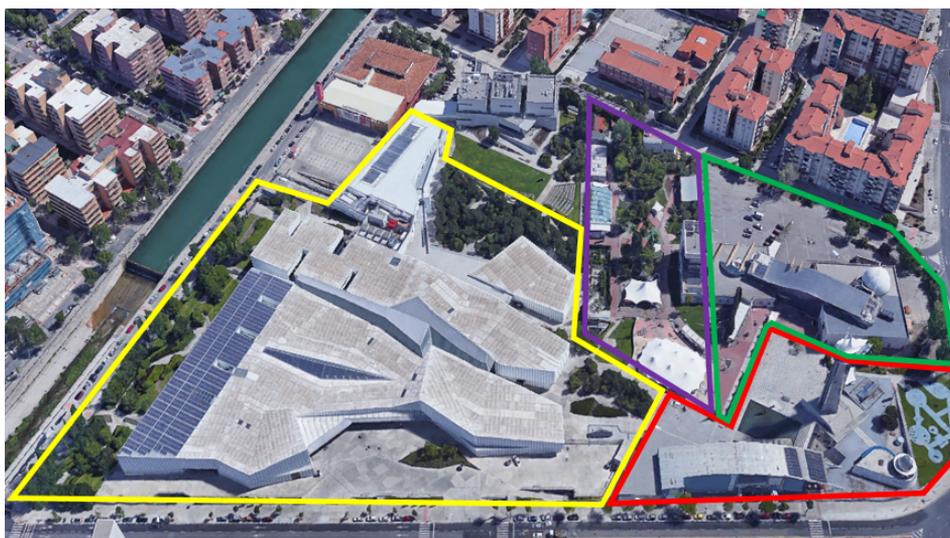
1995. 1ª FASE: Edificio Péndulo de Foucault y Planetario.

1998. 2ª FASE: Recorridos Botánicos y Mariposario Tropical.

2002. 3ª FASE: Torre de Observación, Restaurante y Pabellón de Expo. Temporales.

2008. 4ª FASE: Macroscopio.

2016. 5ª FASE: BioDomo.



6.1.5.- Modelo institucional. Un Consorcio integrador.

El modelo institucional también ha sido un factor clave del éxito del proyecto y, sobre todo, de su posible crecimiento armónico. El Ayuntamiento de Granada optó muy pronto por la creación de un consorcio público-privado. La idea era dotar primero al museo de verdadera autonomía en la gestión, algo muy difícil en las estructuras de las administraciones públicas en nuestro país, y en segundo lugar aglutinar en torno al consorcio a todas las entidades con competencias en la materia (educación, ciencia y tecnología, medio ambiente, etc.), y a los distintos niveles de la administración pública:

local, provincial, regional y estatal (a través del CSIC, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas). Esto era importante para evitar tensiones competenciales y repartir los costes de inversión y funcionamiento. Al mismo tiempo, el consorcio permitiría agregar más fácilmente al sector privado, si esto era posible, y disponer también de una estructura flexible para obtener apoyos y financiación de fuentes diversas, fondos europeos y otras colaboraciones nacionales e internacionales.

En 1995 los socios fundadores del consorcio fueron: Ayuntamiento de Granada (promotor), Junta de Andalucía (Consejerías de Medio Ambiente y de Educación y Ciencia), Diputación Provincial, Universidad, CSIC, Caja Granada y Caja Rural. En la actualidad, ha dejado el consorcio la Caja Rural y se ha unido al mismo el Instituto Andaluz de Empleo, dependiente de la Junta de Andalucía.

El modelo del consorcio, no exento por supuesto de problemas, resultó finalmente ser una herramienta eficaz para garantizar la autonomía de gestión (y singularmente “la libertad de cátedra”), al tiempo que la suma de esfuerzos que se pretendía. La participación de varias consejerías del Gobierno de Andalucía le fue dando al museo distintas posibilidades de actuación en campos variados, del medio ambiente al empleo o la agricultura, al igual que el impulso inicial del Instituto de Astrofísica de Andalucía del CSIC le facilitó un acceso privilegiado a la astronomía y a la astronáutica y, posteriormente le abrió las puertas a otras disciplinas de alto nivel de todo el CSIC nacional.

Un factor determinante (y no siempre bien ponderado) para la expansión exitosa del proyecto han sido algunas de las presidencias del consorcio (no todas, pues algunas han sido realmente destructivas). Cuando la entidad ha tenido en su presidencia a responsables políticos que han comprendido y participado de la visión profunda del proyecto, el museo ha podido desarrollarse y crecer con armonía en sus distintas fases, dejando también una amplia autonomía de gestión a los profesionales. Ha sido el caso de las presidencias de Manuel Pezzi, Cándida Martínez, Álvarez de la Chica y Teresa Giménez. Nos ha tocado vivir un momento de la historia en el que sólo cabe denostar a las personas que asumen responsabilidades en política, pero la historia del proyecto estaría incompleta sin consignar este hecho que acabo de referir.

Especial importancia cobró también desde el principio el papel de la Universidad de Granada, desde los rectorados hasta el profesorado, tanto por la enorme red de expertos disponibles de todas las disciplinas necesarias, como por el apoyo científico e institucional que se le brindó en todo momento. El PC no sería el mismo sin la participación tan estrecha de la universidad.

Ver en 6.3.3 el organigrama del consorcio.

6.1.6.- El proyecto original. Contenidos, programas e infraestructura.

El proyecto original del Parque de las Ciencias se articulaba en base a cinco grandes líneas:

- 1.- Actividades educativas y culturales.
- 2.- Producción de programas y exposiciones.
- 3.- Publicaciones y elaboración de materiales.
- 4.- Divulgación.
- 5.- Investigación.

Y se planteaban una serie de SERVICIOS complementarios como el del Centro de Documentación (recordemos que era el tiempo pre-internet), Club de Amigos del Parque de las Ciencias, concursos escolares, celebración de acontecimientos, programas de dinamización educativa, exposiciones itine-

rantes, colaboración con la universidad y centros investigación, colaboración con otros equipamientos de divulgación científica, elaboración de materiales y software educativo, etcétera.

Se hacía ya especial hincapié en el carácter dinámico que tendría el mencionado Programa y cómo debería ir evolucionando en función de la demanda y el contacto con la realidad.

En el terreno de la formación del profesorado, al que se da gran importancia, se dice: “Bajo el lema **“usa tus manos para pensar”**, se desarrollarán una serie de seminarios y ciclos de conferencias del tipo teórico-práctico dirigidos a profesionales de la enseñanza. Estas propuestas recogerán diversas actividades” como jornadas de didáctica de las ciencias, conferencias, debates y discusión, talleres prácticos, video científico, sesiones en el planetario, etc., buscando siempre la coordinación con otras entidades como la administración educativa, los centros de profesores o la propia universidad.

Contenidos dinámicos:

“A diferencia de un museo tradicional en el que los fondos sólo se modifican para ser ampliados, pues su valor es intrínseco, en el Parque las Ciencias la concepción es diferente. Sus contenidos son dinámicos, pueden modificarse constantemente con el fin de adecuarlos a la realidad cambiante y a las necesidades de los usuarios”

Los contenidos debían someterse siempre a la premisa de la participación activa (unas veces de forma directa, manipulativa, y otras invitándole a formularse preguntas o buscar soluciones). Ese sería el sentido común de todas las salas.



Uno de los primeros módulos interactivos del Parque de las Ciencias realizado en 1994.

Las principales salas y contenidos temáticos serían:

- Planetario y área del universo.
- Área Biosfera.
- Área Eureka. Experiencias de física, electricidad, tecnología, etcétera.
- El Rincón de los Inventos.
- Área Percepción (y cuerpo humano).
- Área Explora (la sala de los más pequeños, de 4 a 7 años).

- Salas de Exposiciones Temporales.
- Otros elementos dispersos como el Péndulo de Foucault, zona de ordenadores, invernadero, etcétera.
- Experiencias en los exteriores. (telecomunicaciones, energía, instrumentos para medir el tiempo, meteorología, maquetas del territorio, casa autosuficiente, itinerarios botánicos, el agua, observatorio astronómico, etc. Y carpas y espacios para otras actividades y eventos).

Infraestructuras: el documento hacía ya un resumen del programa básico de necesidades arquitectónicas y una memoria del proyecto constructivo, dando incluso los metros cuadrados de cada uno de los espacios necesarios.

El proyecto se desarrollaría sobre una parcela municipal de unos 90.000 m² situada al sur de la ciudad de Granada, en una zona de expansión natural, que estaba siendo ya urbanizada por la entidad Caja Granada, pues allí se construiría su sede central. De esta parcela se emplearían inicialmente unos 20.000 m² para el proyecto. Además de las áreas de exteriores, accesos, aparcamiento, etc., se construiría un edificio principal con el siguiente programa:

1. Áreas interactivas y de exposición	2.600 m ²
2. Área de Gestión y Producción	170 m ²
3. Áreas de servicios (almacenes, cafetería, tienda, etc.)	330 m ²
4. Área de programas complementarios (talleres, etc.)	160 m ²
5. Varios (botiquín, ascensor, vestíbulo, etc.)	350 m ²
Total superficie a construir:	3.610 m ²

Visto ahora, con 25 años de distancia y algo más de experiencia, uno de los aspectos mejor resueltos a mi juicio en aquel anteproyecto era el “Esquema de Usos y Circulación” previsto para el edificio principal. El esquema que se incluía en el documento, capítulo 2.3 (ver anexos) resultó funcionar muy bien y ser de gran importancia en el funcionamiento y la práctica diaria del museo.

El equipo de arquitectos que trabajaría con el equipo de profesionales del museo en el desarrollo del proyecto arquitectónico del Parque de las Ciencias, y su posterior construcción, fue: Francisco Pastor Gil, Javier Ayala García y Francisco Maeso López. Nunca se insistirá bastante en la importancia de que ese tándem funcione bien desde el minuto cero. Muchas de las aberraciones que hemos ido viendo en la construcción de costosos edificios, supuestamente destinados a museos, se evitarían si existiera un verdadero diálogo entre arquitectos y los responsables del museo. En el caso de Granada, podemos decir que es el diálogo existió y a él se debe parte del éxito del proyecto, tanto en esta primera fase como a las posteriores, especialmente en la gran ampliación de la cuarta fase donde el equipo del museo disponía ya de una amplia experiencia.

6.2.- CLAVES ACTUALES DEL PARQUE DE LAS CIENCIAS Y LECCIONES APRENDIDAS.

6.2.1.- Defensa de una idea fuerte. Los valores del proyecto.

La esencia de todo proyecto es la idea última que está detrás del mismo. No tanto el “qué” se hace como el “por qué” se hace; los motivos profundos, la razón de ser del proyecto, aquellos valores que dan sentido a su existencia, a todo el esfuerzo necesario para construir algo, para mantener el día a

día de su funcionamiento y generar las alianzas necesarias para superar las resistencias. Toda creación necesita romper inercias y para ello es imprescindible una idea fuerte. Una visión capaz de transmitir convicción. Relevancia social. Algo que muestra la importancia y los beneficios sociales de la iniciativa, capaz de aglutinar al equipo y sumar voluntades a favor del proyecto.

En el caso del Parque de las Ciencias la idea motriz de sus promotores era su valor educativo, algo imprescindible en un mundo dominado por la ciencia y la tecnología donde se da la gran paradoja de que la mayoría puede quedar ajena a la verdadera participación en esta revolución silenciosa que estamos viviendo con las consecuencias educativas, culturales, económicas y democráticas que ello implica (para evitar reiteraciones ver: 4.6.- Las razones de la divulgación científica. La paradoja de Carl Sagan). Y una vez más digámoslo claramente, el museo trabaja para dar cumplimiento al mandato constitucional por el que los poderes públicos deben favorecer el acceso de todos a la cultura y promover la orientación de la ciencia al bienestar común.



Taller sobre antropología física en el Parque de las Ciencias.
Exposición: Momias, testigos del pasado. 2014.

Los objetivos y retos del Parque de las Ciencias:

Promover la cultura científica y contribuir a la democratización del conocimiento.

Crear un espacio abierto a los avances de la sociedad contemporánea.

Albergar exposiciones internacionales y colaborar con los museos de todo el mundo.

Convertirse en una **ventana abierta** a la ciencia actual y al desarrollo tecnológico.

Acercar la ciencia a todos los públicos de forma amena.

Generar infraestructuras para la **formación permanente**.

Constituirse como una **herramienta educativa** para el profesorado.

Desarrollar actividades didácticas que complementen el currículo escolar.

Fomentar la investigación en el campo de la comunicación y la divulgación científica.

Contribuir al desarrollo social y cultural de Granada y Andalucía.

Consolidarse como una de las principales ofertas de turismo cultural de Andalucía

Flexibilidad para adaptarse continuamente a nuevas necesidades, retos y oportunidades.

Crear un *espacio* para la *convivencia cultural* de las artes, las ciencias y la tecnología.

Ser un *lugar de encuentro* para las personas

De: Parque de las Ciencias (2009). Una nueva Especie de Museo.

Lo importante es no perder de vista nunca la idea motriz del museo. No permitir que la rutina y el cansancio acaben por hacernos olvidar la idea que está detrás del proyecto, el motivo por el que se hizo. Esa es la única garantía de éxito, la fidelidad al impulso tras el proyecto originario, cómo evolucione con el paso del tiempo.

Por otra parte, sin una “idea fuerte” del proyecto y un el liderazgo convincente es muy difícil mantener los apoyos al mismo y garantizar la autonomía de gestión, algo vital para una entidad de estas características.

6.2.2.- El modelo de gestión. La autonomía y el consenso como piedra angular.

Como ya se dijo anteriormente (6.1.6), el titular institucional del museo es un consorcio público formado por varias entidades, generalmente gobernadas por colores políticos distintos, cuya composición ha ido variando ligeramente con el paso de los años. La presidencia del consorcio ha recaído siempre en el/la Consejero/a de Educación (o Educación y Ciencia) de la Junta de Andalucía (socio mayoritario del consorcio) y la vicepresidencia en el alcalde de la ciudad de Granada (entidad promotora y que tiene el 25% del consorcio).

Desde el principio se estableció que ninguna entidad tuviera más del 50% de la participación en el consorcio, de manera que se evitará la mayoría absoluta y se promoviera el espíritu de consenso en la toma de las grandes decisiones. No siempre fue posible ese espíritu, pero lo cierto es que la unanimidad y el acuerdo ha sido la característica habitual en la toma de decisiones. El Parque de las Ciencias ha logrado casi siempre situarse al margen de la lógica confrontación política que reina en la vida pública y eso le ha dado una mayor estabilidad posibilitando también la viabilidad de las distintas fases de ampliación del complejo.

La separación estricta entre la parte institucional/política del consorcio y la gestión profesional del mismo ha sido, a mi juicio, piedra angular del éxito del proyecto. En nuestro país, lamentablemente, hay una larga tradición de ocupación política de lo que debería ser la parte de gestión profesional de muchas entidades públicas, incluidas las de tipo cultural. Esta confusión de papeles genera en la práctica numerosas disfunciones que en el caso del Parque de las Ciencias los responsables políticos del consorcio han sabido evitar dejando verdadera autonomía al equipo de dirección de la entidad. Las grandes decisiones, el control y la supervisión general han sido la tarea principal del consejo rector institucional y la estrategia y gestión del museo la responsabilidad exclusiva del equipo directivo.

Esta autonomía de gestión ha sido esencial para poder definir un proyecto sólido con el paso de los años, sin interferencias ligadas a otros intereses o al corto plazo de los ciclos electorales. Esa tentación, y sus desastrosas consecuencias, la hemos visto en más de un caso en nuestro país. Afortunadamente, en el caso de Granada se ha tenido plena autonomía para definir el Plan Anual de Actuación, la programación de actividades, las exposiciones, las líneas estratégicas del centro, la formación del equipo profesional, los proyectos de I+D+i, la participación en organizaciones y proyectos nacionales e internacionales, el diseño de los nuevos espacios, etcétera.

6.2.3.- El equipo humano y la filosofía de cooperación.



Personal y colaboradores del museo y equipo de dirección, 2016.

Un aspecto fundamental de la gestión del museo es su personal. Por mucha organización y procedimientos que se desarrollen la implicación real del equipo en el proyecto es la única garantía de éxito (en el sentido de estar la institución realmente orientada a sus objetivos). Este aspecto requeriría por si solo una investigación completa. ¿Cómo inspirar en todo el equipo el sentido profundo de la misión?

Un buen gestor tiene una idea muy clara de cuál es la misión del museo, por lo que es capaz de estimular a los demás en el cumplimiento de tal misión. Tal sentido de la misión es un pozo de creatividad del cual el gestor extrae soluciones originales a los problemas que se presentan, del cual se sirve para orientar el esfuerzo de todo el personal hacia la consecución de los objetivos primordiales. El nivel de identificación del gestor con la misión ha de ser tal que contamine a la gente que se relaciona con el (desde el personal hasta los voluntarios, los patronos, los visitantes asiduos y todo el público en general) de la picazón de quererse ver involucrado también (Barry y Gail, 1998, p. 19).

Ésta es la clave. Compartir la misión con todo el personal.

Las circunstancias quisieron que el proyecto se iniciará con un pequeño equipo humano y que éste se mantuviera casi inalterado durante mucho tiempo. Las enormes dificultades del comienzo ayudaron a cohesionarlo de forma muy acusada. Luego, una vez abierto al público el museo, el consorcio adoptó la decisión firme de que el personal del mismo se limitará estrictamente al núcleo central de la actividad y se externalizará todo aquello que fuera posible (quizás por desconfianza, o prudencia, según se mire, ante el temor de que el proyecto no lograra consolidarse y acabara cerrándose el museo. Esto obligaría a las administraciones públicas a hacer frente a la necesidad de recolocar a una plantilla de personal propio). Por ese motivo, se externalizó, mediante los correspondientes concursos públicos, la gestión de las siguientes funciones: limpieza, seguridad, cafetería, jardinería, taquilla y monitores.

Sin embargo, se mantuvo con personal propio el mantenimiento expositivo y de las instalaciones, actividad que en otros museos se suele externalizar, así como la gestión de la tienda. Esto se debió a la consideración de que la tienda de un museo forma parte de su propio contenido, del mensaje que quiere dar a los visitantes, y su gestión no requiere de mucho personal (hemos llegado a ver en la tienda externalizada de algún museo de ciencias la venta de “piedras con propiedades curativas” o recuerdos de pésimo gusto que alientan el consumismo con escaso respeto a la protección del medio ambiente, por ejemplo). Y en relación al mantenimiento, se debió a las malas experiencias que habíamos contrastado al respecto en otros museos. La gestión propia del mantenimiento expositivo permite una mayor autonomía al museo y la necesaria rapidez en el arreglo de los módulos que, por su propia naturaleza interactiva, sufren un enorme desgaste. De esta forma, poco a poco se va formando a los profesionales que se ocupan de esa tarea, que son imprescindibles en este tipo de museos y que no se encuentran habitualmente en el mercado dada la gran variedad de los módulos y de la problemática diversa que hay que solucionar en cada caso. Y, a la larga, supone también un claro ahorro en términos económicos.

El caso es que el museo creció de forma constante en actividades, tamaño y visitantes, mientras que el equipo profesional no lo hacía apenas. Este hecho incentivó, e hizo realmente imprescindible, lo que era ya una clara voluntad del proyecto original de rodearse de colaboradores de todo tipo: científico, pedagógico, técnico, cultural, voluntarios, etc. Ahora, una de las fortalezas indudables del museo es su magnífica “red de colaboradores”, principalmente de la universidad, el CSIC y el sistema educativo. A ellos hay que sumar los apoyos desde el mundo del voluntariado, las empresas y profesionales independientes, las asociaciones, las instituciones, etcétera.

El técnico de guardia: es una figura esencial en el modelo de gestión del museo y a la que personalmente atribuyo gran parte del éxito del proyecto. Una entidad que abre al público 362 días al año, incluidos domingos y festivos, en horario ininterrumpido y muchas veces hasta la madrugada (por actividades especiales y observaciones astronómicas), debido a lo cual corre siempre el riesgo de descoordinación o de una ausencia de dirección en momentos puntuales. El sistema implica a ocho técnicos sénior del museo que se turnan en periodos de siete días de guardia y se responsabilizan completamente de la vida del centro. La idea es que en todo momento haya un responsable de la coordinación y del funcionamiento. Alguien que puede atender todas las incidencias, las visitas especiales y también los problemas que surjan. Alguien que, ante los usuarios, el personal y los colaboradores, representa en todo momento al museo y tiene el conocimiento y la capacidad para actuar. Los técnicos mantienen periódicamente reuniones de seguimiento para detectar los problemas e ir mejorando poco a poco la dinámica del centro. Muy importante: la función de técnico de guardia implica a responsables de todos los departamentos: ciencias, educación, comunicación, jurídico y administración. De esta forma todos se implican en la vida real del centro y se evitan los compartimentos estancos.

¿Cuántas veces hemos acudido a un museo un sábado y no hemos encontrado a nadie que pueda atender una situación especial? ¿Cuántas oportunidades pierde el museo por no estar siempre en escucha activa?

Cooperación con mayúsculas y en todas direcciones: el museo está en continua interacción con la sociedad. Es muy habitual que el centro solicite y obtenga el asesoramiento y la participación directa en sus actividades de profesionales de la medicina, músicos y la propia Orquesta Ciudad de Granada, bomberos, policía científica, historiadores, geólogos, arqueólogos, físicos, ópticos, artistas, magos, ONG, astrónomos aficionados, profesores, artesanos, asociaciones de todo tipo, periodistas, institutos de investigación, ingenieros, otros museos, colegios profesionales, etc. Este es el gran valor de la cooperación que hace posible el Parque de las Ciencias como lo conocemos y es fruto de un trabajo concienzudo y riguroso mantenido en el tiempo, que ha generado la necesaria confianza mutua.

El museo tiene también su propia Asociación de Amigos y la Asociación de Voluntarios Culturales que desarrollan una importante labor y permean con la sociedad la vida del museo. Son un cauce permanente de colaboración.

En resumen, con una plantilla tan pequeña y un presupuesto tan ajustado la única forma de disponer de profesionales de tantos campos y especialidades propias de la ciencia contemporánea es crear esa red de apoyo (hoy la ciencia y la tecnología se ramifican en infinidad de especialidades y ningún museo puede tener especialistas en todo).

Este es el modelo que ha tenido hasta hoy el museo: un equipo de personal propio muy pequeño pero bien cohesionado, empresas de servicios para las tareas no esenciales (y con cierta renovación de empresas y personal), y una gran red de colaboradores.

Ver la estructura de personal y las funciones (organigrama) en 6.3.3.

6.2.4.- Evolución del marco teórico: La “tercera cultura”, la sociedad del conocimiento, la neurociencia, etcétera.

Acabamos de ver en el punto 6.1.3 el marco teórico en el que se basó el proyecto del Parque de las Ciencias a finales de los años 80. Lógicamente, los museos en la actualidad se enfrentan a un mundo muy distinto en el que el papel de la ciencia y la tecnología no han dejado de extender su influencia y en el que nuevas voces reflexionan sobre la importancia de la participación social en esta revolución (Lafuente, Alonso y Rodríguez, 2013). Por lo tanto, es necesario actualizar continuamente el discurso que subyace tras las distintas propuestas de comunicación social de la ciencia de las que participan los propios museos.

En 1993 James Rutherford (uno de los grandes pensadores y activistas a favor de la educación científica de toda la población, y director del programa educativo de la Asociación Americana para el Progreso de la Ciencia) escribía:

La vida es complicada y parece que la situación lo es más a cada hora que pasa. La ciencia y la tecnología se han escapado de laboratorio y de la fábrica y han dejado de ser asunto exclusivo de los científicos o de los ingenieros y sus clientes. Esos campos del pensamiento y la acción forman parte hoy de cada una de nuestras vidas, sea cual sea nuestra actividad profesional, sea cual sea el lugar donde vivimos. [...] La suficiencia científica nos capacita para compartir la alegría del descubrimiento y para tomar decisiones. [...] Hacen que nuestro vivir tenga mayor interés y responsabilidad (Brennan, 1994).

Rutherford acuñó el concepto de “suficiencia científica” para expresar la necesidad de que los ciudadanos dispusieran de un mínimo de formación científica para poder participar en el mundo actual. Evidentemente, esa realidad que el expresaba no ha hecho más que profundizarse, como lo evidencia la célebre paradoja de Carl Sagan.

Factores emergentes: En mi opinión, en la actualidad tres factores emergentes deben tenerse especialmente en cuenta para la construcción de este nuevo marco teórico de referencia: la irrupción de la llamada Sociedad de la Información y del Conocimiento, la llamada “tercera cultura” y las nuevas aportaciones de la neurociencia en el terreno del aprendizaje y la memoria.

1.- La Sociedad del Conocimiento: En el punto 1.2.3 ya hemos analizado sucintamente cómo han cambiado las formas de transmisión de la información en las últimas décadas. Las nuevas tecnologías, especialmente internet, han supuesto un cambio radical en el acceso de las personas a la información y al conocimiento, y los museos pueden ser ajenos a esta nueva realidad. El mundo ahora es distinto y las dinámicas de consumo cultural también. La llamada sociedad de la información implica “la emergencia de una estructura social en red, en todos los ámbitos de la actividad humana, y la interdependencia global” (Castells, 2001). Es en TODOS los ámbitos de la actividad humana, del ocio al sistema productivo, de la enseñanza al trabajo.

En la sociedad actual las nuevas formas de acceso y difusión del conocimiento hacen que cualquier persona en su hogar, en la sala de espera del dentista o en el autobús, pueda acceder a más información, y con más rapidez que un sabio en la mejor biblioteca del mundo hace solo un siglo. Por lo tanto, la acumulación de información en sí misma no es ya el elemento esencial del museo, sino otros factores como la experiencia social de la visita, el sistema de referencias que nos aporta, el valor emocional de los objetos expuestos, la forma en que se relacionan entre sí y con los usuarios, la singularidad de los medios empleados, el prestigio y la fiabilidad del emisor, etc. En definitiva, las estrategias del museo para activar un proceso de COMUNICACIÓN y PARTICIPACIÓN singular en el marco de la narrativa propuesta.

El museo debe poner en marcha una experiencia que no pueda ofrecer otro canal de comunicación.

2.- La “tercera cultura”: en el año 1991 John Brockman escribe un ensayo sobre la emergencia de una “tercera cultura” que tendría una amplia repercusión en ambientes científicos e intelectuales y que daría lugar posteriormente a un influyente libro, editado en 1995 en EEUU y en España en 1996: *La tercera cultura. Más allá de la revolución científica*. En ese importantísimo libro participan autores como Richard Dawkins, Daniel C. Dennett, Murray Gell-Mann, Stephen Jay Gould, Steven Pinker, Roger Penrose, Lynn Margulis, etc. En él se sentaron las bases de un movimiento internacional en favor de introducir el pensamiento y el debate científico en la cultura general, hasta la fecha dominada por el ámbito literario. Se pretende superar la antigua separación de las dos culturas, la científica y la literaria. En nuestro país, autores como Jorge Wagensberg o Antonio Muñoz Molina (2000) han jugado un papel importante para dar visibilidad a esta cuestión.

Brockman escribe:

En 1959, C.P. Snow publicó un libro titulado *The two cultures*. De un lado estaban los intelectuales de letras; de otro los de ciencias. Snow advirtió con incredulidad de la década de los treinta los primeros se habían apropiado del término intelectual como si nadie más me des diese tal calificativo. Esa nueva definición circunscrita al “hombre de letras” excluía a los científicos como el astrónomo Hubble, el matemático Neumann, al cibernético Wiener o los físicos Albert Einstein, Niels Bohr y Werner Heisenberg. Para entender cómo pudieron los literatos salirse con la suya hay que tener en cuenta en primer lugar que los hombres de ciencia no supieron defender la trascendencia de su trabajo.” (Brockman, 1996, p. 13).

Gracias a Brockman la provocadora idea de Snow sería fuente de inspiración para una generación de científicos y divulgadores. ¿Es la ciencia parte de la cultura?, ¿se puede superar el aislamiento de las llamadas dos culturas, la literaria y la científica? (Snow, 1959). Algunas de las ideas que se aportan en ese libro han influido notablemente en el campo de la omunicación social de la ciencia:

La naturaleza humana no cambia demasiado; las ciencias sí, y los cambios se acumulan alterando el mundo de manera irreversible. Estamos viviendo en un mundo en el que el mayor cambio es el ritmo del cambio mismo. La ciencia se ha convertido así en un gran relato. (p. 14)

“. Stephen Jay Gould: [...] entre los intelectuales de letras hay algo así como una conspiración para acaparar el panorama intelectual y editorial. [...] no era justo que un científico que conocía poco el arte y la música fuera considerado entre la gente de letras como un imbécil, mientras que ellos no se sentían en absoluto obligados a conocer la ciencia para considerarse cultos.

. Murray Gell-Mann: uno se encuentra de vez en cuando con científicos que no han leído a Shakespeare, pero nunca se encontrará con uno que se vanaglorie de ello.

. Steve Jones: la cuestión ahora, igual que en los días de Snow, es si existe una cultura a la que pueda acceder cualquier persona instruida. La respuesta es que, si no la hay, ciertamente debería haberla. Si uno no puede hablar en términos generales sobre temas científicos igual que sobre temas no científicos, entonces no puede considerarse una persona civilizada”.

. Nicholas Humphrey: entre la intelectualidad británica existe el terror de la cultural está dejando al margen. Fueron a la escuela, leyeron a los clásicos, estudiaron literatura inglesa y se convencieron de que los científicos eran una especie de impresentables. Lo que se cocía en los laboratorios químicos o biológicos y la contemplado con desprecio por estos intelectuales que se codeaba con platón, Aristóteles y julio César. Acostumbrados un papel dominante en nuestra cultura de pronto les ha invadido el miedo. Como desconocen la ciencia, su única defensa es afirmar que no tiene ninguna trascendencia. Pero están librando una batalla perdida.

. W. Daniel Hillis: hace 100 años los intelectuales eran los científicos, entonces filósofos naturales. Algo que si es nuevo es que la gente se está viendo obligada a aceptar que la ciencia es relevante, que está cambiando su vida mucho más rápido de lo que desearía. Hubo un tiempo en que la gente se contentaba con dejar la ciencia para los científicos y que ellos se encargarán de comprender esas cosas tan abstractas. Ahora hay gente que se da cuenta de que su vida ha cambiado por completo como resultado de un cúmulo de cosas que no entiende. Cualquiera que no sea un vegetal quiere estar al cabo de la calle -la motivación es fuerte- y una forma de conseguirlo es leer libros escritos por científicos. Pero también es cierto que para la clase científica “divulgador” es un término peyorativo. Un divulgador es alguien que explica las cosas en términos que la gente pueda entender. Me parece ridículo que los científicos no respeten a esta gente. En cualquier otro campo, explicar a un comité de congresistas porque lo que uno hace es interesante y admirable sería considerado un servicio a la profesión.

. Lee Smolin: quizá sea muy optimista, pero percibo una especie de renacimiento de la tradición de la filosofía natural, aunque basada en una nueva visión del mundo: una visión diferente de la que compartían los filósofos naturales del siglo XVII. [...] lo interesante es que algunos artistas han comprendido que el mundo no se va a acabar pronto, que el siglo XXI va a ser una época extraordinaria, y que ya es momento de empezar a imaginar hacia donde puede orientarse el devenir de la humanidad.” (Brockman (Ed.), 1996, pp. 14-26).

Quizás nadie como Murray Gell-Mann, Premio Nobel de Física y descubridor de los Quark, reflejó tan bien el impulso divulgador que vivieron muchos científicos en esa época de la Tercera Cultura: “[...] cuanto más aprendía acerca del carácter de esas relaciones, con más vehemencia deseaba comuni-

cárselo a otros. Por primera vez en mi vida sentí la necesidad de escribir un libro” (Gell-Mann, 1995, p. 28).

3.- La neurociencia: otro factor que los museos deberían tener muy presente hoy es el conjunto de descubrimientos y el conocimiento acumulado, las cuales la neurociencia nos aporta, especialmente en el terreno del aprendizaje y la memoria.

Hoy sabemos bien por qué las experiencias emocionantes activan los mecanismos de nuestra memoria de una forma diferente a las experiencias aburridas o rutinarias. Hoy tenemos evidencias de lo que antes eran simples intuiciones o un conocimiento empírico difuso. ¿Podemos seguir enseñando como cuando el cerebro humano era un completo misterio?



Pabellón Viaje al cuerpo humano. Preguntando al cerebro.

Un libro capital que sintetiza los enormes avances de la neurociencia en los últimos 50 años es *En busca de la memoria. El nacimiento de una nueva ciencia de la mente* del neurofisiólogo y Premio Nobel Eric R. Kandel. Sus aportaciones en el campo de la plasticidad neuronal y la comprensión de los mecanismos biológicos de la memoria y el aprendizaje son la base de mucho de lo que hoy se conoce como la “neuroeducación”, una disciplina que ya está dando buenos frutos y promete un enorme desarrollo futuro. “Ebbinghaus opinaba que los procesos mentales son biológicos y se pueden comprender en términos científicos rigurosos, como los fenómenos químicos y físicos” (Kandel, 2007, p. 246). “La capacidad del cerebro para procesar la información sensorial es más limitada que la capacidad de sus receptores para captar el entorno. Por consiguiente, la atención actúa como un filtro seleccionando algunos objetos para su procesamiento ulterior” (p. 361).

La supresión de respuestas que no cumplen ninguna finalidad útil evita el derroche en el comportamiento. Los animales que aún no han madurado a menudo huyen ante estímulos que no implican amenaza alguna. Una vez que se habitúan ellos pueden concentrar su atención sobre estímulos verdaderamente novedosos o sobre los que están vinculados con el placer o con el peligro. Por consiguiente, la habituación es un mecanismo importante para organizar la percepción. (p. 198)

Y se pregunta: ¿cómo se convertía el efímero recuerdo de corto plazo en un recuerdo de largo plazo estable? ¿Qué es el aprendizaje sino un conjunto de señales sensoriales provenientes del medio ambiente?

Por supuesto, nuestra atención es selectiva. Aprendemos aquello que es relevante para nosotros, lo que despierta nuestro interés, bien por una descarga de placer, bien por puro temor o bien por asociarlo a una utilidad inminente.

En nuestro país, un gran defensor de esa necesidad de amoldar nuestras prácticas a los conocimientos que nos ofrece el moderno estudio del cerebro, lo que conocemos como neuroeducación, es el neurocientífico Francisco Mora, el cual se centra el papel y la influencia de las emociones en el aprendizaje, los mecanismos de memorización, los tiempos de concentración, la influencia de los diferentes sentidos, la percepción, el rendimiento, el papel del lenguaje y la curiosidad, etc. “Sólo puede ser verdaderamente aprendido aquello que llama la atención y genera emoción” (Mora, 2013), y de eso, lo museos de ciencia sabemos bastante.

La memoria ha sido siempre uno de los grandes misterios por desvelar. ¿Cómo aprendemos y cómo olvidamos? ¿Cómo se forman los recuerdos y dónde se almacenan? ¿Por qué recordamos unas cosas y olvidamos otras? ¿Cómo fijamos y procesamos los recuerdos, y cómo es posible regresar a ellos al cabo de los años? Estas cuestiones no son ya un completo misterio, puesto que la neurociencia ha logrado empezar a iluminar algunas de estas cuestiones. Algunas intuiciones basadas en la experiencia de los educadores se confirman, mientras otras se desvanecen. Ahora sabemos más sobre el papel que juegan aspectos como la repetición, el aburrimiento, la necesidad, la motivación, la alegría, el asombro, etc., y la importancia del factor emocional para fijar algo en nuestra memoria.

“Plantear la acción didáctica en los museos implica hablar de interactividad y de juego, y ello nos remite casi inevitablemente a nuestro cerebro” (Llonch y Santacana, 2011, p. 55).

Los museos, como cualquier otra institución con vocación educadora, deberían tomarse muy en serio las aportaciones actuales de la neurociencia, lo que sabemos sobre la forma de aprender de los humanos. Ahora conocemos el importante papel que juega el gran aliado de los museos: la **curiosidad**, y cómo influyen factores como la sorpresa, el aburrimiento o la sensación única del descubrimiento personal.

Quisiera terminar esta visión renovada del marco teórico en el que puede encuadrarse hoy el Parque de las Ciencias, volviendo a los orígenes, volviendo a autores que citábamos en los 90 como Juan Delval y su imprescindible *Creecer y pensar* (1991), pues siguen siendo igual de importantes para nosotros tantos años después. Recuerdo, por ejemplo, la cita: “La auténtica mejora de la inteligencia de los ciudadanos sólo se puede lograr sumergiéndolos en un medio rico intelectualmente que les plantee problemas y que les ayude a resolverlos.” (Delval, 1991, p. 84).

6.2.5.- La arquitectura y los espacios. La apuesta radical por la funcionalidad y la belleza.

El espacio condiciona todo lo demás. En el Parque de las Ciencias hemos insistido en que el museo es, para los visitantes, un ecosistema completo. No hay separación entre contenidos y espacio. Todo el conjunto crea la experiencia del visitante a modo de “currículum oculto”. El acceso, la luz, las alturas, el sonido ambiente, el personal de atención al público, los materiales de contacto, los servicios, la cafetería, la señalización, los pavimentos, etc., todo. Por ello, los museos deberían ser diseñados siempre en diálogo entre los arquitectos y el equipo del museo (Wagensberg, 2006).

En el final del segundo milenio se ha producido en todo el mundo un notable incremento en la construcción de museos, tanto de nuevos edificios como de ampliación o reforma de los ya existentes, en una muestra clara de ambición por situar a estas instituciones en un lugar socialmente predominante (Anderson, 2001). Este fenómeno no es nuevo, pero sí su alcance y aceleración (Thorne, 1994). La arquitectura juega un papel determinante en la museología contemporánea que trata de atraer a nuevos públicos destacando su carácter representativo. El caso de la última gran reforma del British Museum con su Great Court es paradigmático de este movimiento.

En el ámbito de los science centers, a nivel internacional, hemos visto también esa proliferación constructiva, pero es digno de destacar que tradicionalmente muchos centros se han instalado en espacios neutros, casi hangares industriales, centrando sus esfuerzos sobre todo en los contenidos y dejando en un segundo plano muchas veces el cuidado de los espacios y del propio edificio. Esa tendencia hace que la experiencia global que ofrecen al público este tipo de centros tienda a reducirse a algo fundamentalmente didáctico, a algo más educativo que cultural; el centro interactivo como una extensión del laboratorio de la escuela, como si se dijera: vamos a un “aula de ciencias” muy especial, un lugar para aprender con los medios más adecuados.

También ha prevalecido en muchos casos una tendencia hacia diseños “híper-infantilizados” de todos los espacios que, en general, no agradan ni siquiera los propios niños, y que suponen un rechazo para otro tipo de públicos. Abundan los diseños coloridos, cargados de reclamos visuales a modo de “guardería” moderna. Nuestra experiencia nos muestra que el camino contrario es preferible. Los adultos y los jóvenes no quieren volver a la guardería en su tiempo de ocio (pero tampoco muchas familias con niños). Quieren experiencias relevantes, y el edificio forma parte de la experiencia.

En España, la Casa del Hombre o DOMUS en La Coruña, del arquitecto Arata Isozaki, fue el primer caso destacado de incorporación de un edificio con notable valor arquitectónico para un Centro Interactivo de Ciencias. En el caso de Granada, el edificio Macroscopio (4^º fase), de los arquitectos Carlos Ferrater, Eduardo Jiménez Artacho y Yolanda Brasa, es también un ejemplo de esa apuesta por la calidad arquitectónica y la funcionalidad.



Imágenes del Parque de las Ciencias y de su edificio principal.

No podemos olvidar, que el edificio mismo y el diseño general de su interior, son ya una forma de seleccionar el público deseado, pues manda un mensaje claro sobre los destinatarios a los que el museo se dirige. Nuestra apuesta es compaginar una funcionalidad total de las instalaciones (sin concesiones), con la calidad arquitectónica, la sobriedad y la belleza de los espacios. Queríamos un edificio interesante pero radicalmente funcional.

Un Parque. Un museo al aire libre.

La denominación de Parque de las Ciencias no es casual. El concepto de parque viene asociado a un espacio de disfrute y expansión, un lugar que compensa el déficit de relación con el medio natural propio de grandes y medianas ciudades. La experiencia nos demuestra que los espacios al aire libre

permiten una gran variedad de actividades imposibles en los interiores, son un recurso valiosísimo en un museo contemporáneo. Por ello, siempre que me consultan sobre un nuevo proyecto de museo recomiendo encarecidamente que prevean espacios exteriores (este aspecto ha sido ya tratado con amplitud y figura en las actas de las Jornadas de ICOM, a las que me remito: Páramo, (2005b.)

El nuevo edificio del museo: lugar de encuentro e inspiración

“Cada edificio propicia un estado de ánimo particular y un museo necesita el suyo. Desde la misma puerta ya nos predispone. No vamos a entrar con temor ni con euforia, ni siquiera con indiferencia. No es un templo, ni un cuartel, ni la estación de autobuses cotidiana, ni el palacio de justicia, ni un parque de atracciones, ni nuestra casa. Entramos en la casa de las musas: expectantes y curiosos pero prudentes, como entraríamos quizás en las Cuevas de Altamira. Sabemos que accedemos a un lugar especial, un espacio propicio para la reflexión y quién sabe qué más.

Luego, una vez dentro, nos acoge bien y permite, sin abrumarnos, sentir y pensar. Y tampoco es ésta una cuestión menor. Los museos requieren un clima especial que estimule por igual la emoción y la razón. El deleite de los sentidos y el ejercicio de la inteligencia. Sentir y pensar.

Un museo precisa, además, de una escala propia para serlo. No es exactamente la escala íntima del hogar ni la abrumadora del palacio. Debe ser acogedora (que no doméstica) y sobre todo estimulante. Y es bueno recordar aquí que sólo nos estimula realmente aquello que va un poco por delante de nuestra experiencia, que nos obliga a poner los sentidos alerta y esforzarnos para comprender. Si todo está “ya sabido”, la experiencia será seguramente banal y hasta aburrida. Se precisa cierta tensión intelectual y estética.

De las múltiples misiones que debe cumplir un museo moderno, algunos son instruir, deleitar, informar, investigar, educar, provocar, etc. Sin embargo mis dos favoritas son la de servir de espacio de encuentro y de oportunidad para la inspiración. Creo que necesitamos desesperadamente inspiración crear, pero también para vivir. Necesitamos lugares ricos pero sin “ruido”, que estimulen la creatividad para ser capaces de imaginar, de cambiar las cosas, de innovar, de buscar soluciones y construir lo nuevo. Eso comparten la ciencia y la tecnología con el arte o la empresa. Nadie asume nuevos desafíos sin buena información y un golpe de inspiración.

Y necesitamos también “plazas” públicas para encontrarnos. Quizás nada sea más preciso en nuestro tiempo tan saturado por igual de abundancia y soledad. Estamos en la era de la información, que no en la de la comunicación. La sobreabundancia de señales genera ruido y aislamiento. Nuestro reto es crear un espacio para compartir el saber.

Un proyecto para nuestro siglo

Este proyecto tiene un significado muy especial para Granada y para Andalucía. Con él se dota a la comunidad de un museo de nuestro tiempo, capaz de evolucionar como los seres vivos. Quiere ser un espacio cultural contemporáneo en favor de la convivencia y el conocimiento. Se ha concebido bajo la premisa de la flexibilidad, pues debe permitir tanto la diversidad de usos prevista como una continua adaptación a los cambios. Es, básicamente, una herramienta cultural formada por una “especie” nueva de museo que aglutina propuestas como una biblioteca pública, cines, café, salas de estar, aulas, talleres, jardines, espacios multimedia, auditorios, planetario, laboratorio, etc., y, sobre todo, un programa de actividades dinámico y ambicioso.

Ahora, con este nuevo proyecto, tenemos la inmensa responsabilidad de facilitar a todos los públicos el acceso a la cultura científica en un momento en el que su déficit es, además de una rémora cultural y económica, una seria limitación a la participación, un verdadero déficit democrático.

Contención y mesura

Si has visto una vez un termitero gigante no lo olvidas nunca. Esta fabulosa construcción animal se apodera de nuestra mente de forma misteriosa. Su belleza es geológica, mineral, contundente pero sobria. Sobrecoge su diseño formal y la enorme eficiencia. Algunos lugares ejercen ese magnetismo sobre nosotros, da igual que sea natural o construido. Los buscamos por todo el mundo para sentirlo. El Ayers Rock, la gran roca roja de Australia o el remoto Machu Picchu de los incas. Muchos años después seguimos recordándolos con una extraña cercanía. ¿Cuál es su secreto?

Con los medios técnicos actuales y la enorme variedad de recursos y materiales disponibles, es realmente fácil sucumbir a la estridencia y la ostentación. Por eso es tan de agradecer un edificio bello y sobrio a la vez. Un verdadero ejercicio de contención y sobriedad.

Nunca me ha interesado la arquitectura-espectáculo. No sólo porque encierra con frecuencia una mezcla rara de alarde técnico y banalidad, sino, sobre todo, porque la construcción casa mal con la esencia misma del espectáculo que, para serlo, exige una duración limitada. Un espectáculo puede gustarnos mucho, pero siempre a condición de que dure poco. Un edificio es demasiado perdurable para ese fin.

El asombro está sobrevalorado en nuestro tiempo. Tanto es así, que incluso se hacen edificios más preocupados en asombrar que en ser útiles y el adjetivo de funcional resulta muchas veces peyorativo. ¡Qué cosas! Nadie elegiría un marcapasos ornamental sobre uno que funcione bien. Mientras tan funesta moda empieza a remitir, nuestra apuesta ha sido clara y el resultado está a la vista.

En arquitectura, como en la ciencia y en la comunicación, deberíamos tener siempre a mano la célebre Navaja de Ockham” (Páramo, 2008b).

6.2.6.- Un medio de comunicación multimedia. La autocontención.

Nuestra tarea no es la de formar científicos, sino ciudadanos. Por ello, hoy los museos modernos se consideran sobre todo “medios de comunicación social”, pues se dirigen a todos los habitantes. Ya en 2001, desde las páginas de Alambique, defendíamos una comunicación de la ciencia inteligente e inteligible para llegar a todos los públicos y no sólo a los especialistas (Páramo, 2001). El museo es hoy fundamentalmente un medio de comunicación social, como la radio, la televisión o la prensa (Hernández, 2003), (García Blanco, 1992).

En los últimos años muchos autores han hecho hincapié en la naturaleza comunicadora que tienen los museos. Robert Lumley afirma que la idea del museo como colección para uso de los eruditos ha sido sustituida por la idea del museo como medio de comunicación. [...] Los métodos de comunicación de los museos son sumamente variados y ciertamente esta es una de las grandes ventajas que tienen sólo dos en muchos medios de comunicación. La “comunicación multimedia” llegar a hacer un concepto vital en el próximo decenio a medida que los museos y las galerías de arte desarrollan políticas estrategias para la comunicación de los propios museos (Hooper-Greenhill, 1998, pp. 57-59).

Es una tendencia plenamente consolidada el carácter comunicador y multimedia del museo.

La característica más destacada de los nuevos museos de ciencia es su apertura radical a todas las formas de expresión. No hay canon ni ortodoxia. Lo propio de su filosofía es **no renunciar a ningún medio útil para comunicarse**. Por ello generan todo tipo de actividades y producen ingeniosas exposiciones que son el mejor ejemplo de su vitalidad creativa. En ellas ningún medio de expresión está descartado. De la palabra escrita al objeto real, del video a la obra de arte, de la tiza y la pizarra a la gran escenografía, del experimento complejo a la simple observación directa de un ser vivo. La emoción, el suspense, la sorpresa, el olor, el tacto, la luz, la oscuridad. ¿Por qué no? Todo es susceptible de ser incorporado al proyecto expositivo, incluso la conversación con una persona (un animador del museo, un especialista invitado, un visitante casual). En resumen, las exposiciones de estos centros parecen supeditarse sólo al mensaje y tienden a emplear para ello todos los medios a su disposición. [...] Así pues, la tesis que defiende es que estos Centros Interactivos son de hecho un nuevo Medio de Comunicación. Un medio contemporáneo. Un Medio hecho de estrategias y útiles de otros medios: la oralidad, el libro, la creación plástica, el teatro, las ferias, las revistas, la escuela, el cine, el club social, el museo de colecciones, el documental, internet o la televisión. **Los nuevos museos son en realidad un Medio Multimedia**. O si se prefiere, el más multimedia de los Medios. Esa es la clave de su éxito. No renunciar a ninguna herramienta para expresarse, para contar su historia, para comunicarse. Los actuales museos de ciencia han optado claramente por la comunicación inteligible a todos los públicos y no sólo a los iniciados. Y, como reclamaba Voltaire, intentan por todos los medios no aburrir. Para ello tienen muy en cuenta una característica muy propia de los humanos y de enorme poder mediático: la curiosidad. (Páramo, 2009).

Pero el enorme poder comunicativo de la exposición deriva también de la fuente emisora, o sea, de la credibilidad del propio museo.

En 1984, el informe de la Comisión Americana sobre los museos del nuevo siglo afirmaba que “hay que reconocer la fuerza de la exposición. Si la exposición es un medio tan poderoso, es porque ese mensaje viene avalado por una institución cuya autoridad se percibe (Poulot, 2011, p. 23).

En mi opinión, los museos disponen hoy de la forma más completa de comunicación. Pueden emplear la magia del cine o la potencia de la literatura, la emoción de la música o el hechizo del relato oral, y además nos brinda la sublime experiencia del contacto directo con los objetos reales más evocadores. El museo puede emplearlo todo, como los medios al servicio del mensaje, incluso la sorpresa y la desorientación; es como hacer un viaje en el que un duende nos preparara todo para que pudiéramos descubrir nosotros mismos territorios desconocidos.

La luz y la oscuridad. El color o el blanco y negro. Manejar el espacio a su antojo. Incluso a ofrecernos personas dispuestas a compartir los secretos que atesoran. Ir al pasado o al futuro. Mostrarnos pruebas materiales y testimonios de todo tipo. Hoy las malas exposiciones no tienen perdón.

Y, precisamente por esas enormes posibilidades y recursos de tecnológicos disponibles, cada vez se hace más necesario un ejercicio de autocontención en el despliegue expositivos los museos. Algo que los visitantes acaban agradeciendo.

6.2.7.- La convergencia colecciones / interactividad.

Baste aquí apuntar simplemente algo que ya se ha referido con anterioridad. La superación del antiguo dilema entre colecciones patrimoniales e interactividad. Entre vitrinas y experimentación. Esa

discusión no tiene ya sentido y son muchos los ejemplos de centros interactivos y museos que han optado por una convergencia de ambas estrategias (ver ejemplos en 4.5).

El Parque de las Ciencias es un claro ejemplo de esa opción por la convergencia metodológica, y su pabellón Viaje al Cuerpo Humano un caso de estudio para comprobar las ventajas de ese modelo. Las piezas históricas conviven perfectamente con los interactivos y los multimedia, incluso se incorporan los talleres, laboratorio científico o el gabinete anatómico tradicional.

Esta cuestión ya fue analizada en el seminario “New Models on Health and Life Museums” (8th International Conference of Public Communication of Science and Technology. Barcelona 2 de junio de 2004). Allí, en ¿Serían los museos interactivos muy diferentes si partieran de una gran colección? Hacer que los Objetos hablen, escribí:

Hubo un tiempo en el que atesorar objetos era un verdadero sueño, hoy es casi una pesadilla. Nuestra capacidad de producir bienes materiales, ya sean artísticos o tecnológicos, es tan abrumadora que el archivo material de cualquier legado es un problema de primer orden. Hoy, por ejemplo, el precio de “musealizar” una bicicleta es muy superior al de su propia producción. Fabricar las cosas vale muy poco, pero conservarlas cuesta mucho. Y no digamos ya mostrarlas al público en el contexto de un museo. [...] era la lógica la tendencia a sacralizar lo escaso, lo extraordinario, lo único, lo raro, pero la inflación de objetos y la facilidad de producir réplicas ha cambiado radicalmente las cosas. No podemos seguir contando historias como si todavía no existieran las fotocopiadoras, la televisión, el cine, internet, los teléfonos, la Educación Universal o la democracia. Hoy podemos incluso escanear tridimensionalmente los objetos y hacer una réplica, a prueba de expertos, de las mismísimas cuevas de Altamira. Vivimos pues en un nuevo mundo y deberíamos tenerlo en cuenta a todos los efectos. [...] Por lo tanto, no debemos sacralizar ni las colecciones ni la interactividad, lo que queremos es comunicar ciencia y para ello debemos simplemente utilizar los mejores medios disponibles (Páramo, 2005c, pp. 37-38).

6.2.8.- Contenidos: un museo generalista y la apuesta por la flexibilidad.

En relación a los contenidos, el Parque las Ciencias apostó desde el comienzo por ser un museo generalista abierto a todas las disciplinas de la ciencia y la tecnología. Su guión expositivo inicial (definido en 1990) hacía un amplio recorrido que partía del universo para llegar al ser humano pasando por las ciencias ambientales y la tecnología. Este concepto nuclear permitía ir encajando en una estructura subyacente los distintos contenidos del museo y estar abiertos a la incorporación de temáticas nuevas con el paso del tiempo.

Los museos temáticos tienen sentido cuando ya existen en el entorno próximo otros museos generalistas o se dispone de un patrimonio material o inmaterial realmente singular que dan sentido a ese centro en un territorio determinado. Este no era el caso de Granada, por lo que la opción generalista era la más lógica.

A pesar de las distintas ampliaciones, y la incorporación de los contenidos, la estructura general se mantiene con bastante coherencia.

Las 10 áreas principales son:

- Universo (con el jardín de astronomía y los planetarios).
- Biosfera (Sala interactiva, BioDomo, Mariposario Tropical, Recorridos botánicos y bosque de los

- sentidos, Taller de Rapaces en Vuelo, Sala Darwin, etcétera.).
- Percepción (Sala interactiva y módulos exteriores).
- Eureka (Sala interactiva, Piezas de Museo, Energía, módulos exteriores, piezas patrimoniales de tecnología industrial [almazara, máquinas de vapor, etc.], Torre de observación, transporte, etc.).
- Ciencia en Al-Ándalus.
- Ventanas a la investigación.
- Cultura y Tecnología de la Prevención.
- Viaje al Cuerpo Humano y Ciencias de la Salud.
- Explora (espacios singulares para los más pequeños: Explora el mundo, Explora el Universo, Explora el Cuerpo, el Desván del Museo, módulos exteriores, etcétera.)
- Galería Cultural y espacios para actividades (talleres, cines, auditorios, carpas, puntos de encuentro, mediateca, ciberteca, tienda, cafeterías, laboratorios, salas de usos múltiples, etcétera.)

Pero, junto a la estructura permanente establecida, la característica principal del centro es la flexibilidad en los contenidos. Esa idea lo impregna todo. Para ello ha sido importante no sólo una actitud conceptual propicia a la renovación continua, sino la creación de infraestructuras adecuadas para ello. Así, ha sido determinante crear espacios para Exposiciones Temporales y actividades en las mismas salas expositivas y en diversos espacios del museo. Esa flexibilidad es una de las señas de identidad del museo y ha permitido ir incorporando al discurso central otras miradas desde las nuevas tecnologías o desde el arte, la historia, la música o la poesía.

- Resumen a continuación el **programa de contenidos** del museo (véase la estructura de contenidos completa en los anexos: 5. Una nueva Especie de Museo) Parque de las Ciencias. Ideas y espacios para el siglo XXI (Páramo, 2010)

El Macroscopio: una caja enigmática

Con esta ampliación, el Parque de las Ciencias cuenta ya con un amplio solar de 70.000 m², situado en una zona privilegiada de la ciudad. El Macroscopio es el edificio principal del recinto. Una “caja enigmática”, como la definen los arquitectos, que se desvela sólo a medida que se recorre. Su silueta nos recuerda una gran mano abierta reposando junto al Genil. Su concepción urbanística supone un avanzado y atrevido diseño en el que se entrecruzan las zonas de vegetación con las urbanizadas, los espacios abiertos con los pabellones cerrados destinados a las exposiciones, talleres, aulas, etc. El proyecto armoniza las distintas fases del Parque de las Ciencias, creando un único espacio coherente, tanto en su forma como en los contenidos. Este nuevo edificio es en realidad un museo que alberga varios museos, junto a espacios de encuentro, formación, investigación, ocio, promoción de las nuevas tecnologías, etc. (El nombre del nuevo edificio viene de un juego de palabras MICROSCOPIO: Para ver lo infinitamente pequeño; TELESCOPIO: Para ver infinitamente lejano; MACROSCOPIO: Para una mirada amplia del conjunto...)

Hall principal: Planteamiento expositivo

Queríamos, sobre todo, crear un espacio acogedor. En él predomina el edificio en sus formas puras mientras los contenidos del museo sólo se insinúan... Buscamos un ambiente relajante, con poca

información visual frente a la saturación de mensajes que caracteriza el espacio público contemporáneo. Una invitación a iniciar el descubrimiento pausado de su interior, pero antes que nada, un lugar de acogida y encuentro para los visitantes.

Para lograr este clima, se han seleccionado algunos objetos y experiencias manteniendo un equilibrio argumental que desvela ya un poco las intenciones del museo, aquello que nos aguarda: ciencia, arte y tecnología; patrimonio histórico e interactividad; física y ecología; pasado e innovación; belleza y reflexión... En el hall hay un antiguo Ford T y un piano de cola, un modelo de agujero negro y un elefante africano, una escultura dinámica de Christian Tobin, “las piedras flotantes” y... mucho espacio libre.

El gran Lucernario: Una plaza cubierta de luz

En claro contraste con la visión exterior del edificio, el hall principal y el lucernario interior es un lugar luminoso y comprensible. Es una extensa plaza cubierta que permite un fácil acceso a los diferentes espacios y que aloja los servicios de atención al visitante como: información y maquetas del recinto, taquillas, guardarropa, cafetería, área de espera, tienda del museo, sala de prensa, etc. Es, a la vez, un lugar de encuentro y de tránsito.

Galería Cultural y Áreas de formación

Bien conectada con el museo pero autónoma, permite desarrollar un variado programa de actividades culturales y de formación gracias a la flexibilidad de sus aulas, la dotación multimedia y una estudiada organización de los servicios comunes. Desde los talleres didácticos para escolares, hasta los seminarios internacionales pasando por la formación del profesorado y los programas en colaboración con las Universidades. Un espacio vital destinado a la investigación y a cursos, talleres y seminarios que cuenta con laboratorios de biología, de física y de robótica y de nuevas tecnologías, un aula-plató, aulas digitales, planetario burbuja, etc.

De acceso libre, la Galería Cultural está abierta también a la curiosidad de los visitantes. Es un espacio cultural cotidiano para la ciudad. Una biblioteca-mediateca con área de lectura asomada a los jardines, un Auditorio de usos múltiples que incluye el cine digital 3D de gran formato para 500 personas, 3 cines de 100 plazas, café Darwin y ciberespacio, librería y tienda especializada y lugares de encuentro.

Área de Oficinas y Administración

Funcional y operativa. Estratégicamente situada, es el corazón de la gestión del Centro: administración, economía y gestión comercial. Departamentos de diseño expositivo, comunicación, congresos y turismo, Educación, Ciencia, Infografía y creatividad.

Contenidos Permanentes

Están formados por los 3 nuevos Pabellones Expositivos, más las 6 Salas de Exposición Permanente ya existentes desde la primera fase, y espacios como el Mariposario tropical, el Planetario, la Torre de Observación, el Bosque de los Sentidos y la oferta de los Exteriores.

Exposiciones Temporales

Más de 5.000 m² para acoger exposiciones temporales en las mejores condiciones técnicas de control ambiental, espacio e iluminación. Están distribuidas en 6 salas de distintas configuraciones.

Ventanas a la Ciencia y Ciencia en vivo

Un nuevo concepto de “Espacios transparentes” para el encuentro entre la comunidad científica y la sociedad. Una mezcla de taller y laboratorio para la demostración y la práctica. Una forma directa de mostrar a la sociedad algunas líneas de investigación actuales y trabajos reales de investigación e innovación dirigidas por sus protagonistas. Un trozo del laboratorio en el museo. Distribuidas por todo el recinto son unas “Ventanas” abiertas a la actualidad de la ciencia, a la ciencia en vivo, a las empresas y a otros museos. A todo aquello que pueda incorporarse a las exposiciones para enriquecerlas.

En el Hall principal cada mes una de estas Ventanas acoge a un grupo de investigación invitado que dispone así de un escaparate abierto a la sociedad. Además, hay “ventanas” permanentes del Museo Nacional de Ciencia, Tecnología, del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) y de las Universidades.

EXPLORA el Desván del Museo

Esta pequeña sala es una invitación a ejercitar el Placer de Descubrir. Para preguntarnos: ¿Qué es? ¿Cómo funciona? ¿Para qué sirve? Un ambiente rico en estímulos para la curiosidad científica. Una propuesta abierta: sin un recorrido determinado, sin una secuencia fija. Exploración libre de objetos interesantes. Un homenaje a Francesco Tonucci.

Una Sala donde los visitantes, especialmente los más pequeños, tengan la oportunidad de enfrentarse de forma genuina a la exploración de objetos interesantes y poco comunes que inviten a realizar hipótesis sobre su naturaleza, función, historia, funcionamiento, etc. Una experiencia de descubrimiento personal, de diálogo con el objeto, de interacción primaria. Una experiencia individual pero compatible con la confrontación de opiniones e ideas con otras personas. Una invitación a disfrutar con el despliegue de la curiosidad elemental y el ejercicio del razonamiento que busca resolver una pregunta inmediata.

Algunos objetos y artefactos tienen la capacidad de estimular todas nuestras capacidades lógicas (si el entorno es adecuado). Para ello es importante que sean objetos “reales” y que se ofrezcan desnudos de interpretación. Los objetos desconocidos nos producen cierta inquietud, un desequilibrio que tratamos de superar mediante diversas estrategias que están en la base de todo aprendizaje. Nuestra misión es crear el ambiente adecuado para permitir esa experiencia. La Sala brinda la oportunidad poco común de entrar en un “Gabinete de Curiosidades” sin estructurar donde la simple presencia de piezas bellas o raras nos permite EXPLORAR con gran libertad. Disfrutar, jugar a descubrir por uno mismo. Desplegar todas nuestras capacidades de deducción.

Interactividad y Patrimonio histórico

Desde su origen el Parque de las Ciencias ha tratado de integrar lo mejor de la museología clásica con las nuevas tecnologías y la interactividad. En los pabellones de contenidos permanentes varios hay ejemplos destacados de esta fértil convivencia. En el dedicado al Cuerpo Humano hay incluso un pequeño “almacén visitable” y un laboratorio de restauración de patrimonio integrado en la Sala. El museo dispone también de laboratorios de prototipos y restauración para el uso propio y para la formación.

ExploraLAB. Laboratorio de cultura científica.

El Parque de las Ciencias acoge el ExploraLAB, un laboratorio dedicado a la experimentación, la formación e investigación en cultura científica. Una iniciativa conjunta con el Ministerio de Ciencia e

Innovación para crear un espacio de referencia a nivel nacional. Entre sus primeras iniciativas está la creación de un laboratorio de plastinación de muestras biológicas (implantado en el interior de la Sala dedicada al cuerpo humano), el programa de acogida de investigadores y profesionales visitantes y el programa de fomento de vocaciones científicas tempranas entre otros.

Resumen de la 4ª FASE. FICHA TÉCNICA

Solar de la 4ª fase:	33.635 m ²
Superficie total construida:	48.377 m ²
Superficie construida sobre rasante:	25.080 m ²
Superficie total recinto (las 4 fases):	70.000 m ²

Resumen de Contenidos:

Pabellón 1. A. Tecno-Foro Este Pabellón, de dos plantas, está dedicado por una parte a Foro tecnológico: escaparate permanente de los Parques Tecnológicos de Andalucía, las nuevas patentes, el I+D+I del sistema de investigación e innovación. Un lugar de encuentro entre la sociedad, la industria, la comunidad científica y las universidades. Un espacio también para mostrar la investigación actual en tiempo real y demostraciones de la innovación. Un lugar de encuentro de tecnólogos y empresas.

B. Observatorio de las Nuevas Tendencias

Por otra parte, el “Observatorio” es un lugar abierto al encuentro entre las nuevas tecnologías y el arte. La vídeo-creación y la infografía, la expresión artística contemporánea, la arquitectura, la experimentación de las vanguardias en Internet, la música, el cine, el mundo digital. Un espacio innovador atento a nuevas formas de expresión y creatividad del mundo tecnológico en el que vivimos.

Pabellón 2. Al-Ándalus y la Ciencia

Un espacio singular, gestionado por la Fundación del Legado Andaluzí, que alberga el área expositiva destinada a difundir el legado científico-tecnológico y la civilización de al-Ándalus mediante una rica exposición permanente y la realización de actividades, encuentros, seminarios, muestras temporales, investigación, publicaciones, etc. Todo ello con una clara proyección internacional y la vocación de crear un referente cultural único. Un espacio comprometido con el pasado, el presente y el futuro.

Pabellón 3. Cultura de la Prevención

Un espacio innovador a nivel europeo cogestionado con la Consejería de Empleo. Las nuevas tecnologías de la comunicación multimedia dedicadas a promover de forma clara y accesible a todos, una cultura de prevención y la concienciación social frente al complejo mundo de la siniestralidad. Nuevas tecnologías, nuevos materiales, nuevas ideas para incrementar la percepción de los riesgos en la compleja sociedad contemporánea. Trabajando por la calidad de vida.

Pabellón 4. Viaje al Cuerpo Humano

Dedicado a la difusión del conocimiento sobre el cuerpo humano, la biomedicina, los trasplantes, los nuevos medicamentos, la revolución de la ingeniería genética, la alimentación, la salud, etc. Es uno de los ámbitos del conocimiento científico más demandado por los ciudadanos y con un desarrollo más acelerado. Dispone de un espectacular anfiteatro científico o sala de disección y demostraciones anatómicas, un taller didáctico, área de exposiciones temporales y una ventana a la ciencia.

Pabellón 5. Exposiciones Temporales y usos múltiples

Transporte, Ciencias del Deporte, Tecnologías para el Conocimiento y la Comunicación, Historia de la Ciencia y la Técnica, Arqueología, Biología, Nuevas Tecnologías, Astrofísica, Geografía, etc. Un espacio en continuo cambio, para mostrar la actualidad o los grandes temas de siempre, conectado a los circuitos internacionales y que alberga encuentros, foros y acontecimientos singulares.

Ejemplo de desarrollo de un Pabellón Permanente:

Plan del Pabellón Viaje al Cuerpo Humano.

Este Pabellón se centra en uno de los temas que más interés y preocupación despiertan en el ser humano: la salud y todo lo relacionado con la vida, con su propia vida. En una sociedad con más tiempo para el ocio, más formada y longeva, la salud, las ciencias médicas y las nuevas tecnologías biosanitarias, se convierten en un eje de indudable interés.

El Pabellón está dedicado a la difusión del conocimiento actual sobre las ciencias de la salud y de la vida mediante una mirada amplia que vincule las distintas ciencias y técnicas implicadas en su estudio: el cuerpo humano, las ciencias anatómicas, el estudio de los sentidos, la biomedicina, los trasplantes, los nuevos medicamentos, la revolución de la genética y la ingeniería genética, la alimentación, la comprensión de las relaciones entre los seres vivos y su entorno, la esperanza de vida, etc., serán algunos de ellos. Hablar hoy de Ciencias de la Salud es, sin duda, hablar de actualidad, de investigación y de interdisciplinariedad.

Descubrir la estructura y funcionamiento del cuerpo humano ha sido un enorme reto intelectual y científico que ha permitido la investigación exhaustiva de enfermedades, disfunciones orgánicas, anomalías funcionales y malformaciones que han sido causa ancestral de padecimientos y mortandad. La historia de la medicina es, por una parte, la historia de la tenaz curiosidad del ser humano por entender el mundo y, por otra, la historia de la lucha contra las dolencias y el anhelo por alcanzar un mayor grado de salud y bienestar.

En el Pabellón se muestran también, la evolución de las técnicas propias de las ciencias vinculadas con la salud, la vida y el estudio de los seres vivos: los instrumentos y modos de representación del cuerpo a partir de modelos, grabados o fotografías, así como el uso de las más recientes técnicas de observación, visualización microscópica, simulación digital, etcétera.

El carácter científico y divulgativo de los temas permiten conciliar la presencia de objetos y piezas de notable valor histórico con órganos reales, experiencias interactivas, realidad virtual, modelos informáticos, maquetas, escenografías, reproducciones, vídeos, talleres, etc.

En el desarrollo de los contenidos del Pabellón se tiene en cuenta, además, la interrelación que existe entre las ciencias de la salud y de la vida con las ciencias físicas (poleas, palancas, planos inclinados, energías...) y con la química de la vida.

Una nueva museología. Actualidad y Calidad

Los espacios interactivos tienen una amplia trayectoria de éxito en todo el mundo. Centros de Ciencia, exposiciones interactivas y, especialmente, los nuevos Museos científicos, han demostrado que el método funciona y el público responde satisfactoriamente. El Pabellón supone crear un nuevo espacio de ciencia que invite a la participación y a la reflexión, que aborde los temas con calidad y actualidad, con enfoques vanguardistas, estimulando la curiosidad y la profundización en los contenidos. En definitiva, un discurso contemporáneo en la forma y el fondo.

El Pabellón está estructurado en diversos niveles de información, complementarios entre sí, pero que tratan los contenidos con una museología diferente. Todos los espacios son flexibles y dinámicos, potenciando las zonas de cruce o interdisciplinarias, como pueden ser el deporte, los seres vivos o el medioambiente.

Estructura de contenidos

1.- Anfiteatro anatómico.

Taller de demostraciones. Proximidad. Espacio de 80 m² con gradas en escalera y mesa de demostraciones en el centro donde se realizan experiencias «en directo» de anatomía, biología, química, etc., con capacidad para unas 80 personas. Se trata de una sala integrada en la exposición, pero de uso y dinámica independientes. Es un nuevo recurso a disposición del profesorado donde se pueden realizar experiencias con los alumnos en un marco peculiar muy diferente al aula. En el Taller también se desarrollan demostraciones científicas diversas, y en ellas tienen cabida sesiones de profesionales y expertos de la Salud y de Ciencias de la Vida dirigidas a la formación del profesorado sobre temáticas específicas. La premisa es la proximidad, la relación directa con el objeto de estudio.

2.- Área expositiva general. Interactividad y participación. Una exposición multimedia

La Sala expositiva principal ocupa una superficie de 700 m². Priman los elementos interactivos y/o dinámicos, y tienen importancia los elementos del patrimonio científico y tecnológico de carácter histórico o contemporáneos. Es un espacio Multimedia, que integra todos los medios de comunicación disponibles en la actualidad, desde las maquetas a Internet, de la palabra escrita al vídeo. La participación del visitante es, por un lado, física y manual y, por otro, reflexiva, intentando comprender lo que ocurre y el por qué.

3.- Las ventanas. Un espacio transparente

En este Pabellón desarrollamos las nuevas ideas de la museología contemporánea. Para ello, disponemos de “ventanas” abiertas a la actualidad y a la ciencia en vivo. Crear un espacio transparente, una verdadera ventana al conocimiento.

3.1.-Área temporal. Espacio en evolución

Es un espacio flexible y versátil, de unos 250 m² de contenido temporal, que permite tanto la instalación provisional de un punto de información bibliográfico o multimedia sobre Ciencias de la Salud y de la Vida, como la instalación de módulos o instrumentales que profundizan en aspectos concretos de la biología o la medicina.

3.2.- Museología clásica y colecciones accesibles

Recinto donde el público general no tiene acceso directo, pero sí visual, y que contiene elementos o piezas de patrimonio naturalístico o médico. Este material puede ser consultado por profesionales, educadores o incluso visitantes que lo soliciten. El diseño es transparente y está acondicionado con las infraestructuras necesarias para la conservación y exposición de este material.

3.3.- Actualidad científica y tecnológica

Espacio dedicado a mostrar las tecnologías aplicadas a la investigación científica en los campos de la salud y la vida. En definitiva, se concibe como una “ventana” a la actualidad científica y tecnológica, pero también a la actualidad social e informativa.

3.4.- Ciencia en vivo

Para mostrar al público investigaciones que actualmente se desarrollen en estos campos del conocimiento y dar a conocer proyectos de innovación docente y educativa singulares. Es una forma muy directa de mostrar algunas líneas de investigación actuales y acercar la Ciencia y la actividad de los científicos a la sociedad, como su trabajo en un laboratorio de investigación.

3.5.- Para saber más

Como viene siendo habitual en las exposiciones del Parque de las Ciencias, el Pabellón dispone de un espacio de consulta bibliográfica e informática para que el público profundice en cuestiones que le sean de interés en estas ramas del conocimiento. Libros, revistas de divulgación y científicas, referencias de actualidad o direcciones de interés componen este espacio cuyo diseño invita a la lectura y a la consulta. Esta zona es un marco para informar sobre eventos relacionados con las ciencias de la salud y de la vida, como: congresos, eventos, jornadas, artículos, etc.

ÁMBITOS DE CONTENIDOS

El Pabellón se estructura en torno al cuerpo humano. Nos acerca a la historia de su descubrimiento y nos lleva hasta el límite máximo de lo que hoy sabemos sobre él, las fronteras del conocimiento. El funcionamiento de los órganos y los sistemas humanos, las enfermedades que padecemos, los hábitos para una buena salud, los retos científicos, la tecnología que hace posible este conocimiento y el hecho que el ser humano es fruto de la evolución, son las ideas que articulan los contenidos del Pabellón.

Historia del conocimiento sobre el cuerpo humano, la vida y la salud

Recorrido por sistemas y órganos del cuerpo humano

La revolución del ADN. Identificación humana. Bases comunes de la vida

Salud y enfermedades

Hábitos saludables: nutrición, ejercicio físico, drogas, etcétera

La vejez y la longevidad

Los retos biomédicos. El Futuro: Salud y Tecnología

Los contenidos del PARQUE DE LAS CIENCIAS hasta la ampliación de 2008:

Biosfera

Está dedicada a la vida en la Tierra. Módulos diseñados con las últimas tecnologías en museología contemporánea adentran al visitante en un viaje que tendrá como eje conocimiento profundo de nuestro planeta.

Percepción

La sala está vinculada al mundo de los sentidos. La luz y el sonido y la relación de estos fenómenos con la forma que tenemos de percibirlos protagonizan gran parte de los módulos de Percepción.

Explora

Está dirigida a visitantes de entre 3 y 7 años. En ella la ciencia está a la altura de los más pequeños: balanzas, imanes, juegos con el agua, el sonido, la percepción de uno mismo, etc.

Eureka

Propone a los visitantes experimentar con fenómenos físicos y con la resolución de problemas mediante interactivos. El giroscopio, la palanca, los péndulos, el Principio de Venturi, los engranajes... son algunas experiencias que permitirán al público divertirse mientras aprende.

Planetario

El Planetario, con una cúpula de 10 m y 120 proyectores, permite recrear un cielo nocturno de más de 7.000 estrellas. Un verdadero privilegio para la Astronomía si tenemos en cuenta las cada vez menores posibilidades de contemplar un cielo de estas características en nuestras ciudades.

Exteriores

El Parque de las Ciencias amplía su espacio expositivo a los exteriores. Esta es una de las características diferenciadoras de este centro respecto a otros museos ya que aprovecha la climatología favorable de Andalucía para llevar sus contenidos expositivos al exterior y ofrecer al visitante una experiencia única.

Torre de Observación

Es uno de los emblemas arquitectónicos del Parque de las Ciencias. Con una altura de 50 metros de altura, su terraza-mirador, orientada al Mulhacén, es un enclave inmejorable para contemplar Granada.

Mariposario Tropical

Esta instalación, única en el sur de España, permite reproducir el ciclo completo de las mariposas. Una sofisticada tecnología reproduce el ambiente tropical en el que se encuentran plantas y más de veinte especies de mariposas de estas regiones.

Observatorio Astronómico

Es un edificio en el que está instalado el telescopio profesional Steavenson, de 75 cm de espejo, donado por el Instituto de Astrofísica de Andalucía. En el Observatorio se organiza el programa mensual 'Noches de Astronomía' así como observaciones de eclipses, lluvias de estrellas, etc.

Rapaces en vuelo

Taller sobre la técnica de vuelo y de caza de las rapaces, ecología de las aves y problemas de conservación. Se realizan actividades de divulgación y sensibilización con especies en recuperación. Incluye demostración de vuelo libre.

Pabellón de Espacios Naturales

RENPA. Exposición permanente producida por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía sobre los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, los ecosistemas característicos, la flora, la fauna, la geología y los paisajes.

Recorridos botánicos

Cuatro espacios muestran aspectos de la biología, la tipología y la diversidad de la vegetación mediterránea y la relación que existe entre ésta y el mundo animal y el paisaje. En los recorridos hay más de 300 especies vegetales.

Laberinto vegetal

Recorrido vegetal organizado en caminos y plazas con temáticas diferentes: agua, arena y flores.

Patrimonio Científico y Tecnológico

El museo pone en valor el patrimonio científico e industrial mostrando a los visitantes, a través de piezas históricas, la evolución tecnológica que se ha experimentado en los últimos siglos. Tranvía de Sierra Nevada, Almazara, Máquinas de vapor, etc.

Juegos de agua

Los mecanismos inventados desde la antigüedad para el transporte y la elevación del agua también tienen su espacio en el Parque de las Ciencias.

Jardín de Astronomía

Reúne un conjunto de instrumentos de observación usados a lo largo de la historia y de modelos diseñados para seguir los movimientos relativos al Sol, la Tierra, la Luna y la estrellas.

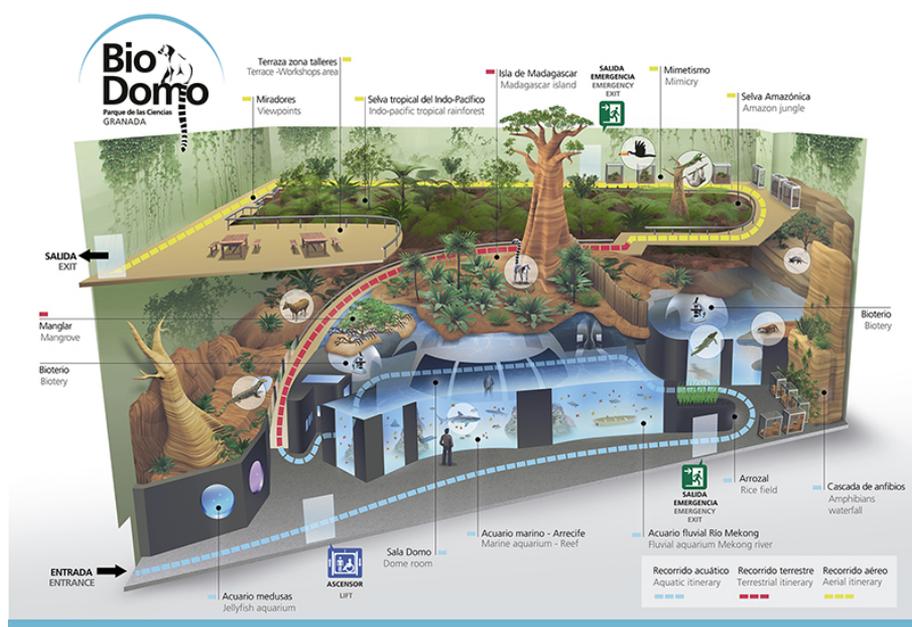
Carpa de la gimnasia mental

Un Ajedrez gigante, las torres de Hanói, la Banda de Moebius y rompecabezas y puzles topológicos son algunas de las experiencias instaladas en los exteriores para ejercitar el cerebro.

La última Fase. El BioDomo:

El BioDomo es la última creación del museo. Es una ventana a la vida que tiene como eje principal la biodiversidad del planeta. Se trata de un espacio donde comprender las relaciones que existen entre los seres vivos y el medio en el que viven, así como los mecanismos que permiten la vida y la necesidad de preservarla.

Es un espacio de inmersión con los seres vivos como protagonistas, pero sobre todo es un lugar para la **educación** ambiental, la **conservación** de especies y la **investigación** científica. En el BioDomo se recrean diversos hábitats naturales de las zonas tropicales y las selvas siempreverdes y húmedas del planeta que son las más exuberantes y diversas. Son algunos de los ‘puntos calientes’ de nuestro planeta (ver web del museo).



6.2.9.- Contenidos permanentes y contenidos temporales.

Un museo contemporáneo de ciencias nunca podrá estar completo, por mucho espacio que se tenga y por grandes que sean los recursos o las colecciones. Por ello es un error configurar todo el espacio disponible con contenidos predeterminados. La evolución trepidante de la ciencia y la tecnología hacen que sea realmente esencial disponer de espacios adecuados para las exposiciones temporales.

Mucho se ha debatido sobre esta cuestión. ¿Cuánto espacio dedicar a la colección permanente y cuánto a las exposiciones temporales? Nuestra apuesta por los espacios para novedades y nuevas exposiciones, actividades, eventos, etc. ha ido creciendo en paralelo a la demanda percibida. En la actualidad, el Parque de las Ciencias dispone de tres grandes pabellones de 800, 1.200 y 1.800 m², y otros tres espacios menores de entre 100 y 450 m². Es muy positivo que todos ellos permiten distintas configuraciones y usos, y que su gestión no interfiera en la vida normal de los otros espacios del museo. De otra forma habría una inercia negativa a su cambio frecuente.

Por otra parte, para esta filosofía de flexibilidad también es importante la creación de algunos espacios libres en las salas para poder mostrar novedades, hacer pequeñas presentaciones y demostraciones que completen los contenidos permanentes. En el Parque de las Ciencias estos espacios flexibles están incluidos en la mayoría de las salas permanentes, incluido el BioDomo, y es una tendencia que vemos crecer en otros museos, posiblemente dada la permeabilidad que permite tener con iniciativas diversas, el dinamismo que da al museo y la buena acogida entre los visitantes.

6.2.10.- Termodinámica expositiva: Equilibrio y tensión.

Hay un aspecto poco estudiado todavía y al que, sin embargo, damos mucha importancia en el museo. Me refiero a los niveles de información (en el sentido amplio de la palabra) que ofrece una exposición a los visitantes. Las exposiciones deben ofrecer varios niveles de lectura para ser útiles a un rango amplio de usuarios. Una buena exposición debe atraer a las personas profanas en la materia que trata y al mismo tiempo resultar interesante a los especialistas. No es una cuestión sencilla, sino crucial. En otro caso puede resultar una propuesta elitista (solo comprensible para los ya expertos) o banal y aburrida para las personas mínimamente instruidas.

Yo lo llamo la “termodinámica expositiva”: el contraste entre la certidumbre y lo inesperado. La historia que se ofrece debe ser inteligente e inteligible. Que nos depare novedades relevantes y sorpresas, pero en un camino con suficientes referencias conocidas que nos permitan “aprehender” el nuevo territorio. Si en una exposición todo es demasiado novedoso y rupturista, resultará desconcertante y excluyente a la mayoría, si por el contrario todo nos resulta ya conocido será una experiencia banal y aburrida, previsible. Por ello, es crucial encontrar el equilibrio y la tensión entre novedad y referencias comunes, un enfoque que nos permita mantener la atención y el interés durante el recorrido propuesto. Esa es la magia de las buenas exposiciones. Un viaje por territorios nuevos que encierra sorpresas e imágenes imprevistas, incluso experiencias incómodas, pero que nos reconforta porque siendo compleja no resulta imposible de seguir, el esfuerzo tiene recompensa, y siempre encontramos referencias para seguir el camino. Nuestra experiencia y el conocimiento anterior no nos puede resultar inútil. Todo proceso comunicativo requiere compartir códigos del lenguaje.

Nuestro planeta es tan interesante porque no es homogéneo ni plano térmicamente. Las exposiciones son interesantes cuando tienen zonas muy calientes, zonas frías y flujos sorprendentes entre ellas y también espacios templados, zonas de confort. Eso puede suceder mediante la elección de los objetos expuestos, el ritmo o por la tecnología expositiva, la museografía. Lo importante es que se produzca esa tensión, que se mantenga el interés y que al salir de la exposición algo interesante haya sucedido en nosotros.

6.2.11.- La ciencia con la cultura: Lorca y la poesía, música, filosofía, artes plásticas, etcétera.

Presentar la ciencia de la mano del resto de la cultura ha sido una de las señas de identidad del Parque de las Ciencias y una de sus fortalezas. Lo fue desde el principio y lo es ahora. Se planteó inicialmente como parte del propio “mensaje fuerte” del museo. No era un centro solo para las personas interesadas ya en la ciencia, era un proyecto cultural para todos los ciudadanos. Por lo tanto, no queríamos presentar la ciencia aislada del resto de las manifestaciones culturales. Debía ser una reivindicación permanente en relación a la falsa dicotomía de las dos culturas. ¿Es que acaso la ciencia no es una más de las humanidades? Había que reivindicar que la ciencia es parte de la cultura como la poesía, la música o la literatura. Se quería resaltar la falsa dicotomía, ya superada, del enfrentamiento entre ciencias y letras. Que frente a la cultura sólo está la ignorancia.

Al mismo tiempo, resultó ser una estrategia muy afortunada en una ciudad como Granada donde la vida literaria y musical han tenido y tienen tanta vitalidad. La astronomía, y especialmente el planetario, nos dio la oportunidad para iniciar un exitoso ciclo de “poesía bajo las estrellas” con algunos de los poetas más solicitados del momento (Ángel González, Pablo García Baena, Caballero Bonal, etc.), conciertos con la Orquesta Ciudad de Granada o los de la Ruta de la Seda y los talleres “Sonido, arte y ciencia”, las colaboraciones con el Festival de Música y Danza y la Alhambra, los diálogos entre filósofos, literatos y científicos, la gastronomía y la ciencia de las setas, el dibujo artístico en el museo, el arte de la percepción, el club de lectura, “la ciencia tras los órganos de viento”, las ONG, Cocinando con el Sol, las publicaciones, los ciclos de cine y ciencia, el teatro, la escuela de magia, la Colección Cuentos de Ciencia, las exposiciones de arquitectura, música mecánica o el Universo de Escher, los títeres y autómatas, el piano de cola en el Hall del museo, etcétera.

Un ejemplo notable de integración de la divulgación científica con el teatro, la música o la magia lo tenemos en el espectáculo “elogio al Vapor” (ver capítulo 8).



Espectáculo Elogio del Vapor. Parque de las Ciencias 2016.

Uno de los puntos de inflexión de esta apuesta fue la creación (tan pronto como 1998) del programa de planetario “El Universo de Lorca”, con guión de Juan Mata y Vicente López y las actividades entorno al mismo, como el cante de “Poeta en Nueva York” de Enrique Morente en el planetario y el viaje de ese programa a la Estación Espacial Internacional (ISS) de la mano del astronauta Pedro Duque, un hito de proyección internacional. Pensemos lo que supone Lorca en Granada. Ese proyecto, al que

se sumaron planetarios de otras cuatro ciudades, situó a este nuevo museo de ciencias en el corazón mismo de la vida cultural de Granada. Autoridades en el mundo lorquiano como Ian Gibson o Juan de Loxa reconocieron que con ese proyecto pusimos al museo en el mapa de la cultura literaria de la ciudad y que muchas personas, que no se habrían interesado jamás por un museo científico lo hicieron desde entonces al percibirlo como algo más próximo a su propia cultura.



Programa de Planetario El Universo de Lorca.

Luego siguieron otras iniciativas interesantes, pero con Lorca habíamos abierto la puerta. Junto a científicos y tecnólogos, escritores, filósofos, pintores, periodistas, cantantes, etc. han formado parte siempre de la vida pública del museo: Fernando Savater, Miguel Ríos, José Luis Sampedro, Enrique Lanz, Antonio Muñoz Molina, Juan Vida, Campo Vidal, Enrique Morente, etcétera.

Por último, decir que todo ello tenía que completarse con algo igual de importante, siempre que fuera posible la mirada de todas las expresiones culturales debía estar presente en las exposiciones del Parque de las Ciencias, y así se hace. Es habitual encontrar en dichas exposiciones del museo referencias directas al cine, la música, la pintura o la literatura, por ejemplo. Esa forma de integración cultural es parte esencial de la visión del museo.

Fue de los primeros museos de ciencia y tecnología en integrar arte y ciencia en sus actividades. [...] Busca participar de manera más activa en la vida cultural de los ciudadanos programando cursos talleres conferencias congresos, etc. ya que apuesta por la cultura científica como parte del gran concepto de cultura. Pues la razón actividades como sesiones de poesía, música electroacústica y otras, forman parte de su atractivo. (Castellanos, 2008, p. 129).

6.2.12.- La relación con los medios de comunicación social. Internet, redes sociales y comunicación contemporánea.

Cuando abrió el museo en el año 1995, los medios de comunicación social eran básicamente la prensa escrita, la radio y las televisiones. Para poder cumplir con los propósitos de la entidad sabíamos que era esencial contar con la ayuda de los medios. Se estableció una relación franca y abierta que ha sido clave para hacer llegar las iniciativas del Parque de las Ciencias a la sociedad. Como nunca se dispuso de recursos económicos significativos para hacer campañas de publicidad, esa alianza resultaba vital.

Básicamente hemos tratado de ofrecer a los medios aquello que realmente podía serles interesante, tratando de no caer en la dinámica de “comunicación institucional” que genera tanto cansancio y rechazo en los profesionales de la prensa (véase en anexos: 22. Ejemplo de impacto en Medios de una Exposición en el museo. Dossier Exposición Robots. 2017)

Las exposiciones temporales y las continuas novedades que ofrece la ciencia han sido los elementos más recurrentes en esta relación museo/medios. Una nueva especie de dinosaurio, la piel artificial o las células madre, los astronautas, el simulador de terremotos, meteoritos, momias o piezas únicas que mostrar en sociedad son cosas que interesa. Y también facilitando el acceso a científicos destacados con la mediación suficiente para que todo se desarrolle adecuadamente. La relación ha funcionado francamente bien y la visibilidad del museo ha sido siempre bastante amplia en relación a los medios disponibles.

Una estrategia que ha dado muy buenos resultados, y que ha sido útil para ambas partes, han sido la ofrecer a los medios experiencias científicas XXL, proyectos de arqueología experimental como el de **arrastrar y levantar un Menhir** o la construcción de un dolmen, los hemisferios de Magdeburgo con 12 caballos de tiro o los experimentos de física recreativa a gran escala. Esto ha permitido llegar al gran público a través de las portadas de los periódicos, los telediarios o en programas especiales, una promoción imposible de pagar por un museo, y haciendo ciencia.



Portadas de prensa con actividades del Parque de las Ciencias.

Con la llegada de internet los canales de comunicación se multiplicaron de forma asombrosa. La web del museo fue pionera en España, pues ya estaba operativa en 1996 (Hernández, 2003) y poco a poco se han puesto en marcha distintas iniciativas en la red, tanto en el campo de los contenidos como en el de la comunicación. El canal de videos científicos en YouTube, la TV IP y las redes sociales son grandes aliados del museo que deben trabajarse con el mismo rigor que cualquier otra faceta. Por otra parte, la enorme base de datos de usuarios interesados en recibir información del museo ha logrado reducir notablemente los costes de comunicación y aumentar el alcance y la efectividad para todo tipo de convocatorias como talleres, conferencias, cursos, nuevas exposiciones, etcétera.

6.2.13.- La relación con “los” públicos. Sistema educativo, tarjeta amiga, turismo cultural, mayores, etcétera.

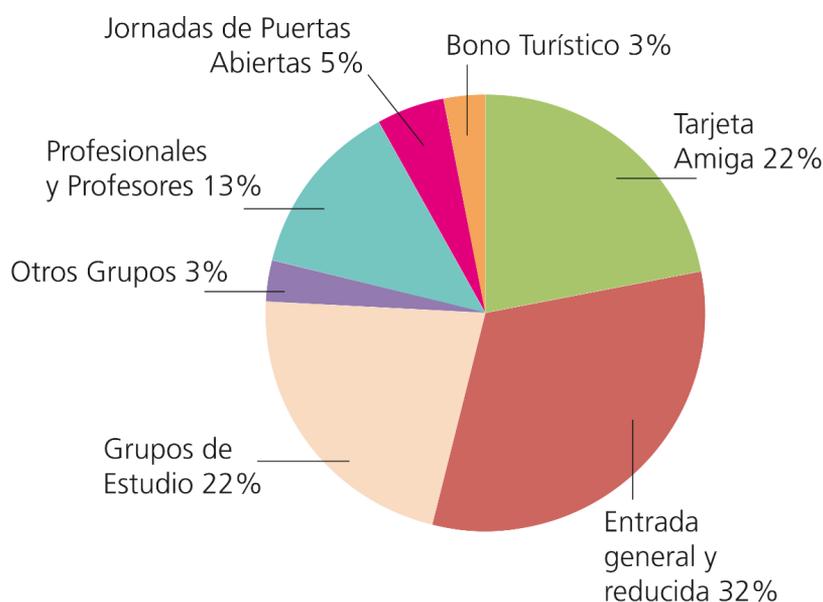
El centro de gravedad del museo ha ido basculando con el tiempo de la colección al público. Hay que recordar que venimos de una larga y sólida tradición según la cual el museo era un templo destinado a la élite que era capaz de comprender sus tesoros. La participación del público general era considerada incluso una molestia y la necesidad de explicar los objetos un signo de vulgaridad.

“Fue Robert Anderson, que fuera director del British museum, quien afirmó que “hoy, el mayor cambio que han de experimentar los museos es el pedagógico. Los objetos no se explican por sí solos” (Santacana, y Hernández, 2010, p. 115). Los objetos, las experiencias, necesitan una buena mediación. Democratizar el conocimiento implica, efectivamente, una tarea pedagógica por parte del museo, “hacer que los objetos hablen” (Páramo, 2005c).

Actualmente, la justificación fundamental de los museos es su misión de extender el conocimiento y hacerlo accesible a todos. Por lo tanto, el museo debe pensarse para el público y no para los museólogos y especialistas.

Pero también sabemos que no existe “el” público, sino “los” públicos. La sociedad actual es más heterogénea que nunca y este es un factor muy importante a tener en cuenta en toda forma de gestión cultural.

Nuestro centro aspira a tener un carácter universal, o sea, a dirigirse a la sociedad en su conjunto y no a un solo segmento específico. Esto no quiere decir que no haya líneas de trabajo dirigidas a sectores concretos, al contrario, pero la vocación es decididamente universal y eso condiciona gran parte de la actividad. Algunos centros interactivos están concebidos especialmente para atender al sistema educativo (por ejemplo, Málaga y Orihuela) y es bastante común encontrar museos orientados fundamentalmente al turismo (Picasso de Barcelona). También es frecuente que muchos museos tengan dificultades para atraer a segmentos de población como los jóvenes adultos o a las personas mayores. Un patrón bastante común en los CIC es: durante la semana grupos escolares y los fines de semana familias con niños. En el caso de Granada la distribución de visitantes es bastante variada.



Distribución de visitantes al Parque de las Ciencias en 2016.

Algunas de las estrategias seguidas son:

. **Bono turístico:** el museo tuvo que aplicarse a fondo para poder entrar en el Bono turístico de Granada frente a la imagen preconcebida de que un museo de ciencias no es interesante para los turistas. Los datos nos han dado la razón. Junto a esta oferta se desarrolla un plan específico para el sector turístico con campañas de promoción, convenios con agentes del sector, información en los hoteles, colaboración con los taxistas, etc. También se participa en el Patronato Provincial de Turismo.

. **Tarjeta Amiga:** es una forma de Bono Anual, con varias configuraciones (Individual, familiar, estudiantes universitarios, etc.) que ha tenido un éxito realmente espectacular principalmente entre el público familiar. Permite una comunicación directa con los usuarios y la fidelización de los mismos. Actualmente hay algo más de 20.000 abonados.

. **Animadores Científicos de la UGR:** cada curso se forma a un centenar de estudiantes universitarios en actividades de divulgación científica y durante seis meses se les da libre acceso al museo. Más de 2.000 estudiantes han participado ya en esta actividad, lo que genera una red de “amigos” y prescriptores jóvenes estudiantes. También se realizan diversas iniciativas específicas para universitarios como la recepción anual a los Erasmus, conciertos con la Orquesta Universitaria, etcétera.

. **Visitas profesionales y congresos:** el Parque de las Ciencias se ha convertido en un importante centro de acogida de congresos científicos y actividades profesionales diversas. Esto nos ha permitido realizar una estrategia personalizada para ofrecer actividades complementarias y visitas al museo a un segmento profesional muy variado de carácter local, nacional e internacional.

. **Programas educativos diversificados:** el departamento de educación ha generado un amplio programa de actividades que permiten dirigirse a sectores distintos del sistema de educativo desde preescolar hasta la universidad, desde interesados en la física de partículas hasta visitas de carácter histórico, poético o botánico.

. **Encuentros con profesionales de la educación:** Desde el primer día, en mayo de 1995, el museo decidió organizar pequeños encuentros con el profesorado que planeaba asistir al centro con sus alumnos. Los llamados “martes de profesores”, que han demostrado ser una herramienta muy valiosa de comunicación, participación y retroalimentación. El equipo del museo dedica toda la tarde a reuniones distendidas donde poder planificar las visitas, pero también intercambiar opiniones y mantener el contacto directo con el profesorado para explicar y escuchar. Es muy importante el hecho de que el departamento de educación está formado por una mezcla de personal propio y profesores en comisión de servicio que son verdaderos “compañeros” de los educadores que utilizan el museo y conocen la realidad de los centros.

. **Jornadas de puertas abiertas:** cada año se realizan dos o tres Jornadas de puertas abiertas (con gratuidad total) y con una oferta de actividades especial como la Feria de la Ciencia, experimentos XXL, los maratones de planetario y cine científico, etc. También se participa en la Noche en Blanco y otras iniciativas culturales. Esto permite abrirse a todas las personas que lo desean e invitar al museo a determinados sectores que de otra forma quizás no lo harían. También es un motivo de celebración social para compartir los aniversarios con todas las instituciones, los amigos y colaboradores.

. **Asociaciones:** este segmento recoge una variedad enorme de grupos sociales que tiene una casuística muy grande y que requieren también una especial atención. Desde colegios profesionales, hasta ONG dedicadas a sectores desfavorecidos, asociaciones de mujeres, viajes culturales de municipios pequeños, niños con necesidades especiales, etcétera.

. **Los más pequeños:** aunque el museo se diseña para todas las edades, lo cierto es que resulta muy difícil que los más pequeños (3 a 6 años) puedan participar en él. Sin embargo, por muchas razones,

es importante que tengan su espacio y tengan la oportunidad de asociar momentos de satisfacción con la visita a un museo. “La socialización en el museo asociadas experiencias agradables es fundamental para que los niños se conviertan en adultos visitantes” (Pérez Santos, 2000, p 176). El Parque de las Ciencias tiene tres espacios dedicados especialmente a estas edades, las salas Explora.

. **Grupos de mayores:** las personas mayores son, en nuestra sociedad, cada día más numerosas y más activas. Es un sector importante que por sus características requiere y merece una atención singular. Desde ofrecer visitas guiadas hasta lugares de descanso y una atención realmente personalizada. Nuestra experiencia es muy positiva y afortunadamente hemos detectado un verdadero interés por muchos de los contenidos que ofrece el museo.

Si no tenemos clara esta perspectiva de “públicos heterogéneos”, corremos el riesgo de no hacer bien nuestro trabajo que es el de dar acceso a todos los ciudadanos a los servicios educativos y culturales del museo. Es importante no tener una actitud pasiva. No podemos abrir las puertas del museo y esperar a ver quién viene. Los gestores deben ser agentes activos buscando atraer a nuevos públicos y, de forma especial, a los sectores de la sociedad menos proclives a participar en la vida cultural.

6.2.14.- Otras formas de participación: El Consejo Infantil, voluntariado, asociaciones.

El museo necesita tener múltiples canales de comunicación con la sociedad y con los usuarios. Para ello se articulan diversos medios que deben facilitar ese flujo de información, pero en general lo más es importante es mantener una actitud de “**escucha activa**” para ser una organización permeable.

Hay un cauce obvio de comunicación en el nivel institucional al tener el consorcio un Consejo Rector muy amplio en el que participan todas las instituciones y en el que las corporaciones locales (Ayuntamiento y Diputación) tienen también representantes de los distintos partidos representados. Hay un nivel interno, con los trabajadores, a través de las reuniones periódicas y de una relación informal abierta. Lo mismo sucede con los múltiples colaboradores del centro, especialmente profesores de la universidad. Y, recientemente, se ha creado la figura del personal emérito que nos permite tener un nivel de comunicación interesante con personas que conocen bien el centro pero que pueden darnos una visión más rica, desde fuera, al no tener ya las obligaciones de un trabajador. Es una nueva perspectiva.

Están también los cauces habituales de evaluación de opinión de los usuarios, escucha en las redes sociales, libro de sugerencias, y el contacto directo con los usuarios. Nuestro equipo siempre ha mantenido la estrategia firme de “estar” en el museo y no sólo en los despachos, por lo que el personal mantiene el contacto continuo en las salas, los talleres didácticos o las visitas guiadas, y hay un Técnico de Guardia (una figura que va rotando entre varios técnicos) que vive el museo de forma continua y se coordina con el personal de atención al público.

Además de todo esto, y con una profunda filosofía de participación, el Parque de las Ciencias fue el primer museo en constituir un Consejo Infantil de la mano del Prof. Francesco Tonucci y siguiendo una metodología rigurosa de trabajo (no una mera fórmula de propaganda). Ese consejo de niños interactúa con todo el personal del centro y con la dirección, y su voz es escuchada. Con el paso de los años se ha constituido también el Consejo Juvenil. El modelo ha sido ya implantado en museos de Barcelona y Valencia.



Consejo Infantil del Parque de las Ciencias con Francesco Tonucci.

Aunque lo veremos después con más detenimiento, en nuestra opinión la amplia difusión de las memorias de gestión, que se cuelgan en la web y está disponible en versión papel en la biblioteca y el mismo hall de museo, son también un cauce de participación social al facilitar amplia información de la vida del museo de forma pública, lo que hoy llamamos políticas de transparencia.

Por último, además de la colaboración y el dialogo con asociaciones de todo tipo (Agua de Coco, Cruz Roja, asociaciones de enfermos, etc.), tenemos una vía de participación muy especial a través de la Asociación de Amigos del Parque de las Ciencias y la Asociación de Voluntarios Culturales, que disponen también de una pequeña sede en el propio recinto y tienen una dinámica propia en relación al centro. Como asociaciones independientes, están abiertas a cualquier persona que lo desee y constituyen un canal estupendo de cooperación, pero también de participación crítica, aportaciones diversas y sugerencias. Un cauce más, una interfaz flexible entre el museo y la sociedad.

6.2.15.- La inclusión. Las barreras físicas y otras barreras.

Cuando se habla de inclusión siempre pensamos en rampas, textos de lectura fácil, etc. Pero, debemos ir un poco más lejos. ¿Qué significa hoy ser un museo inclusivo, un museo para todos?

Ya en los años 60 el teórico de los museos Pierre Bourdieu nos alertaba de la trampa del aparente acceso universal a la cultura:

La estadística revela que el acceso a las obras culturales es un privilegio de la clase culta; pero este privilegio se presenta bajo la apariencia de una total legitimidad. En efecto, en este terreno sólo son excluidos los que se excluyen a sí mismos. Dado que nada es más accesible que los museos y que los obstáculos económicos, cuya acción se deja percibir en otros dominios, no tienen aquí ninguna relevancia... (Bourdieu y Dalber, 2003, p. 75)

La trampa consiste en las barreras invisibles que hacen que muchas personas no tengan un acceso real al mundo de los museos.

Los estudios desarrollados hasta el momento demuestran que la interpretación y el deleite del mensaje expositivo por el visitante va a depender de dos variables fundamentales. De un

lado, del grado de instrucción general del visitante y de la familiaridad con el dominio del conocimiento específico del contenido temático de la exposición. Y de otro, de la capacidad comunicativa de la exposición. Por lo tanto, si estamos de acuerdo en un marco de difusión de los museos a capas cada vez más amplias de la sociedad, precisaremos de una reflexión museológica cada vez más elaborada que conlleve soluciones que garanticen progresivamente el acceso de todo tipo de público a una experiencia museística de mayor calidad. (Asensio y Pol, 2002)

La “comunicación sin barreras” es una premisa esencial del Parque de las Ciencias. De hecho, ese era uno de los principios que se fijaban en el proyecto de 1991: evitar tanto las barreras físicas como las barreras mentales, las barreras sociales, aquellas barreras invisibles, mucho más difíciles de percibir. Por ejemplo, sabemos bien que los hábitos culturales de las personas son en ocasiones un obstáculo tan grande para acudir a un museo como unas escaleras para acceder a él con una silla de ruedas.

Nuestra premisa fundamental: el museo debe ser un espacio amable y atractivo para todos los públicos, no sólo para quienes ya están habituados a visitar los museos. Debemos ser proactivos. Además, deben diseñarse todo tipo de estrategias para hacer del museo un lugar realmente accesible y tener una política activa de inclusión, tanto para grupos en riesgo de exclusión como para personas con dificultades sensoriales, intelectuales o con movilidad reducida. Y hacerlo, en la medida de lo posible, con la participación de los propios interesados. En el Parque de las Ciencias hemos aprendido mucho escuchando y trabajando directamente con las asociaciones que se ocupan de estas cuestiones.

Pero, una vez más, pensemos que en nuestro país realmente los usuarios de los museos son todavía una minoría. Por ello tienen mucho sentido iniciativas como la del museo Picasso de Málaga, que recientemente planteaba un seminario con el provocador título “Incluyendo a las mayorías”, dentro de su ciclo sobre inclusión social. En la práctica, muchos museos están concebidos para atender a minorías selectas...

¿Cuáles son las mayorías y cómo atender sus necesidades e intereses? Esta fue la pregunta principal que tuvo que responder la sexta edición del Seminario de Arte e Inclusión Social. Con un carácter eminentemente práctico y articulado en torno a sesiones de trabajo, el programa se centró en analizar y reflexionar sobre el papel del museo como espacio sensible a las demandas sociales y culturales actuales. Con este objetivo el seminario abordó cuestiones como la interdisciplinariedad, la innovación o la multiculturalidad, así como la necesidad de afrontar estrategias que acerquen con mayor eficacia las instituciones culturales a públicos mayoritarios. (Museo Picasso Málaga. VI Seminario de Arte e Inclusión Social. Incluyendo a las mayorías. Dic. 2016)

Sobre las barreras físicas podemos decir que, afortunadamente, nuestro país ha avanzado notablemente en los últimos años. Hoy hay una mayor sensibilidad social hacia barreras arquitectónicas y materiales que hacen imposible el acceso de muchas personas a los bienes culturales y a la plena participación social. Pero es verdad que quedan todavía numerosos obstáculos de todo tipo para hacer realidad la plena accesibilidad.

Lógicamente, el Parque de las Ciencias se ha esforzado en diseñar sus espacios para superar barreras de todo tipo y hacer que “la visita sea una experiencia amable” para quienes necesitan una silla de ruedas o acuden con un carrito infantil. El parque también trata de poner los medios adecuados para hacer posible la participación de todos en sus exposiciones: algunos medios son tecnológicos (como los bucles magnéticos para problemas de audición o las signoguías en tabletas), otros son parte del mismo diseño y la conceptualización de las exposiciones, y otros son humanos (como monitores y guías formados). (En la web del museo están bien referidas)

La última reunión de la Asociación española de Museos de Ciencias, celebrada en Canarias, se dedicó monográficamente a poner en común las iniciativas y buenas prácticas en la materia. (Ver directorio con las Presentaciones de las Primeras Jornadas sobre Inclusión en los Museos de Ciencias en: <http://nube.museoelder.es/owncloud/index.php/s/bShW4KwyaSbzAVH>)

Tras los avances en materia de superación de las barreras físicas, hoy se plantea de forma abierta la necesidad de destinar nuevos esfuerzos a la inclusión efectiva de los grupos sociales desfavorecidos y excluidos por diversas causas: inmigración reciente, violencia familiar, problemas socioeconómicos, marginalidad, pobreza infantil, etc. Para ello es necesario establecer alianzas tanto con las instituciones como con las organizaciones y asociaciones especializadas.

Pero, como se decía antes, la premisa principal es comprender y asumir que el museo debe estar permanentemente pensando en cómo ser atractivo y accesible a todos, a quienes ya están interesados por la cultura científica y a quienes no lo están, a quienes tienen dificultades de movilidad, a los niños más pequeños y a los mayores, a las minorías y a las mayorías. Debe hacerse amable y accesible por todos los medios.

6.2.16.- La formalización de la cooperación entre centros: las redes nacional, regional y europea.

La cooperación entre centros homólogos es una herramienta importante para la mejora y el progreso en cualquier actividad profesional. Implica el intercambio de experiencias, la crítica y la extensión de las buenas prácticas. Permite mejorar la formación del personal, realizar proyectos más ambiciosos y compartir recursos. La cooperación es una fortaleza indudable, pero requiere esfuerzo y compromiso. Puede ser bilateral, entre entidades, o multilateral, mediante la formación de asociaciones o redes.

El Parque de las Ciencias entendió desde el principio la importancia de la cooperación y estableció relaciones francas con numerosas entidades, lo que le ha permitido ampliar las oportunidades y optimizar recursos.

Por otra parte, podemos decir que el Parque de las Ciencias ha sido muy activo en el movimiento asociativo. Se sumó desde el primer momento a **ECSITE** (la red europea de centros), participando en numerosas iniciativas colectivas y comprometiéndose incluso en su gobernanza, siendo elegido para el Board de directores durante los últimos 6 años. Además, ha sido elegido como sede de varias de sus actividades internacionales.

También promovió en 1996 la **Red Española** de Centros, en cuyas reuniones se participó siempre. Cuando se creó la FECYT (Fundación Española de Ciencia y Tecnología) ésta decidió acoger la red informal de museos y planetarios que habíamos creado, y tras años de fructífero trabajo, los representantes de las instituciones han decidido finalmente formar la **Asociación de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología de España**, legalmente constituida según acta fundacional de 5 de mayo de 2016. El Parque de las Ciencias ha sido promotor y socio fundador de esta asociación, constituida ya por unos 25 miembros, y acoge su sede administrativa. (Ver los estatutos en anexos)

El Parque de las Ciencias promovió también la **Red Andaluza** de Centros de Divulgación Científica para tratar de impulsar en la región estas entidades. Finalmente, la administración regional optó por crear una fundación pública, con un modelo diferente, aglutinando otros sectores como los parques tecnológicos o los centros públicos de investigación, con lo que la iniciativa ha quedado desdibujada.



Por último, la **cooperación internacional** se ha extendido por museos de todo el mundo (EEUU, América Latina, África, etc.) y especialmente con NAMES, la Red de Museos de Ciencia del Próximo Oriente y del Norte de África, con iniciativas importantes como la escuela de verano EMME: 'Euro-Mediterranean and Middle East Summer School for Science Communication', un encuentro dirigido a los responsables de centros de ciencia y museos del arco mediterráneo europeo y de Oriente Medio. Esta cooperación internacional ha incluido el apoyo y la ayuda profesional para el desarrollo de nuevos proyectos en varios países (Siria, Marruecos, México o Túnez) como en el caso de la Ciudad de las Ciencias de Túnez, proyecto que supuso un fuerte compromiso con la modernización del país (Gallali, 2002).

6.2.17.- Nuevas demandas, oportunidades y retos: cooperación internacional, cooperación al desarrollo, conservación de la biodiversidad, promoción del tejido socioeconómico, alianzas estratégicas y spin-off, el sector turístico, I+D+i, la formación superior y la universidad, ciencia ciudadana, etcétera.

Las nuevas demandas y oportunidades para los centros interactivos y museos de ciencias es un asunto que daría para otra tesis. Es una ventana al presente inmediato, pero sobre todo al futuro, pues, como hemos visto, estas entidades se han revelado como instrumentos de alta flexibilidad y propicios a la innovación. Más que hacer un ejercicio de prospectiva (¿cómo evolucionarán los museos contemporáneos en su relación con una sociedad tan cambiante como la actual?), lo que haré aquí será apuntar algunas vías que el Parque de las Ciencias ya está explorando.

En cooperación internacional el museo realizó unas jornadas sobre "Ciencia y Tecnología para el Desarrollo" (ver anexos) que revelaron el enorme potencial de este campo y el papel que desde los museos de ciencias podríamos jugar como lugar de encuentro entre distintas ONG, tecnólogos, instituciones de cooperación, etc. y como plataforma de difusión social de estas iniciativas. Por otro lado, se han realizado algunas actividades de asesoramiento y formación (Marruecos, Túnez, Siria, etc.) que bien podrían ser una nueva forma de diplomacia educativa y cooperación al desarrollo si el gobierno orientase en esa dirección algunos esfuerzos.

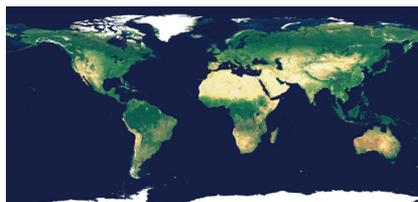
Coloquio Ciencia y Tecnología para el Desarrollo

Science and Technology for Development

Granada, 17 y 18 de diciembre, 2007

FECYT, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología
Parque de las Ciencias, Granada - Andalucía

PROYECTOS Y ACCIONES



Hay otros ejemplos, como los convenios firmados con Agua de Coco para la protección de la biodiversidad y la educación ambiental en espacios naturales de Madagascar y con Arco Nepal para la cría y reintroducción de tortugas autóctonas en riesgo de extinción.

También la cooperación internacional entre museos en el ámbito europeo es una excelente forma de trabajar en los procesos de integración social y económica tan importantes para nuestra comunidad. El Parque de las Ciencias realiza programas de intercambio y formación de profesionales (con Erasmus+) y convenios coproducción expositiva e intercambio con museos de Portugal, Bélgica, Alemania, Reino Unido, Francia y otros (ver memoria de gestión).

La protección del medio ambiente es otro campo con gran potencial para usar los museos como plataforma. Recientemente, las redes europeas de museos, zoológicos, acuarios y jardines botánicos, nos hemos aliado para empezar a promover campañas conjuntas en toda Europa, como la de "Let it grow", una campaña de participación pública impulsada por la Red Europea de Museos de Ciencia ECSITE junto con la Asociación Europea de Zoos y Acuarios EAZA y *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI). El objetivo del proyecto es ayudar a convertir las comunidades locales en lugares adecuados para las especies animales y vegetales autóctonas, desarrollando ecosistemas que protejan la pérdida de biodiversidad en Europa frente a otras especies invasoras.

El Parque de las Ciencias es también un agente de promoción del tejido socioeconómico de su entorno, tanto por las más de 150 empresas locales con las que mantiene su actividad económica, como por las distintas alianzas con empresas, e incluso "spin-off" de la Universidad, para participar en proyectos nacionales e internacionales (ingeniería, comunicación, museografía, diseño, etc.). Ante la demanda existente, actualmente se estudia la posibilidad de crear una agrupación de pequeñas empresas para producir módulos expositivos y proyectos para otros museos (Sand box, péndulos de Foucault, taxidermias, plastinaciones, simuladores, software, programas de planetario...). Otra opción es la de crear un departamento comercial propio (como tienen algunos de los grandes museos de EEUU, Reino Unido o países escandinavos) para fortalecer la coproducción expositiva y canalizar a través de él las tareas de *consulting* y proyectos. Lógicamente, en toda esa actividad participaría el tejido empresarial próximo con la consecuente generación de actividad y empleo en sectores vinculados a la nueva economía. También hay oportunidades en el ámbito del turismo cultural, en el que se trabaja en productos específicos que son importantes para una ciudad como Granada (por ejemplo, incluir el planetario en la "ruta lorquiana").

En los últimos años, el Parque de las Ciencias ha dado un salto cualitativo en el terreno del I+D+i en colaboración con la Universidad, el CSIC, otros museos europeos y ECSITE. Se participa ya con éxito en proyectos competitivos de “Horizon 2020” y el centro empieza a ser demandado como socio para proyectos internacionales por su experiencia en comunicación científica, participación ciudadana, divulgación y por la visibilidad y prestigio alcanzado. Junto a la investigación, la formación superior es otro de los grandes retos y oportunidades que tiene el museo, dada la demanda que recibe desde el mundo académico y profesional. Cada vez es más valorada en todo el mundo la formación práctica en los entornos reales de trabajo (en este caso el propio museo) y se suceden las solicitudes de estancias profesionales y formación.

Dejamos para el final un campo nuevo, y de enorme importancia, que está emergiendo con fuerza y en el que el Parque de las Ciencias ha demostrado tener bastante futuro por delante. La denominada ciencia ciudadana.

- Los museos de ciencia como escenarios de ciencia ciudadana y participación pública en la investigación (RRI)

La relación entre ciencia y sociedad ha adquirido una nueva dimensión con el impulso de las nuevas políticas de gestión de I+D de la Unión Europea, que integran al ciudadano no sólo como beneficiario de la investigación, sino como parte activa de la misma (European Commission, 2014a).

La importancia adquirida por la democratización del proceso científico en la última década ha propiciado el impulso de la investigación e innovación responsable (RRI, por sus siglas en inglés) contemplada especialmente en el programa “Horizon 2020” dentro de la acción estratégica “Cienia con y para la sociedad” (European Comision, 2014b).

Expertos en el ámbito de la comunicación pública de la ciencia (Guston y Sarwitz, 2002; Abraham y Davis, 2005; Bubela et al., 2009; Irwin, 2006; Cho y Relman, 2010) coinciden en referirse a la RRI como una nueva gobernanza de la ciencia en la que los científicos deben trabajar para producir contribuciones de valor respondiendo a las preferencias expresadas por el público y estando sometidos al escrutinio del mismo (Lafuente, Alonso y Rodríguez, 2013).

En esta misma línea apuntan Kupper et al. (2014) y la Comisión Europea (2014a) al señalar que la investigación e innovación responsable es aquella en la que todos los agentes sociales trabajan conjuntamente con el objetivo de alinear los procesos y resultados científicos con las necesidades, valores y expectativas de la sociedad. En definitiva, la RRI implica el diseño e implementación de una política de I+D que promueva la educación científica, facilite la participación pública en la ciencia, favorezca el acceso abierto a los resultados de la investigación, tenga en cuenta los aspectos éticos y garantice la igualdad de género, tanto en el proceso como en el contenido de las investigaciones.

Y es en dos de estas dimensiones, la participación pública y la educación científica, en la que los museos y centros de ciencia comienzan a jugar un papel fundamental. Museos de referencia como el Deutches Museum en Munich, el Natural History Museum de Paris, el Science Museum de Londres, el National Museum of Science and Technology ‘Leonardo Da Vinci’ y Universcience de París se han unido bajo la estrategia “Open up Science: bridging the gap between citizens and science research” para reivindicar el papel de estos espacios como foros de encuentro y debate entre los ciudadanos y la ciencia y como elementos esenciales para el desarrollo de la investigación y la innovación responsable.

Destacan la función de los museos en varios aspectos vinculados con estas dos dimensiones de la RRI como su papel para unir a representantes de diferentes sectores como la política, la ciencia, la sociedad, la cultura, la educación superior u organizaciones no gubernamentales, entre otros; su

capacidad para obtener opiniones de diferentes sectores del público sobre cuestiones científicas; su potencialidad para la difusión de la investigación y la innovación y las posibilidades que ofrece para el desarrollo de iniciativas de ciudadanos científicos, principalmente por la importante función que estos desempeñan en el fomento de la cultura científica (Bonney et al., 2009; Jennett et al., 2016; Masters et al., 2016).

En España es muy incipiente esta nueva función de los museos y centros interactivos de ciencia. De hecho, no existe registro de que desde este sector se estén impulsando iniciativas de RRI, excepto en el caso del Parque de las Ciencias de Granada a través de su participación en el proyecto europeo SPARKS.

Siendo una iniciativa coordinada por ECSITE, la Red Europea de Museos y Centros de Ciencia, e instituciones de referencia como el Science Museum y financiada por el programa “Horizon 2020” en la que participan 33 instituciones de 29 países europeos, es el primer proyecto europeo de gran envergadura destinado a la difusión del concepto de investigación e innovación responsable a través de la aplicación de las nuevas tecnologías al ámbito de la salud.

SPARKS: un ejemplo de RRI en museos de ciencia. La participación del Parque de las Ciencias como estudio de caso

La participación del Parque de las Ciencias en el proyecto se ha materializado en el desarrollo de un programa de actividades desde mayo de 2016 a enero de 2017 en el que se ha abordado la investigación e innovación responsable desde todas sus dimensiones y con el que se ha puesto de manifiesto el potencial de los museos de ciencia para la implementación de la investigación e innovación responsable.

Además de instalar la muestra “Más allá del laboratorio. La revolución científica del hazlo tú mismo”, que itinerará hasta 2018 por las 33 instituciones participantes, el museo ha desarrollado un caso local de RRI que se ha incluido en la muestra y ha organizado y evaluado metodologías de participación ciudadana como seis *science espressos*, un *reversed science café* y un escenario workshop.

A través de estas propuestas se ha comprobado la potencialidad apuntada de los museos para promover esta nueva dimensión de la ciencia.

Un espacio de unión de representantes de diferentes sectores

La creación de un comité de expertos local fue la primera acción del proyecto. El objetivo de este comité era contar con el asesoramiento para el desarrollo de las actividades, la elección de las temáticas a tratar y la determinación del caso local para exponer en la exposición. Al mismo tiempo, el objetivo era evaluar la capacidad de un museo de ciencia de reunir a representantes de todos los sectores implicados en un mismo ámbito, uno de los ejes de la RRI.

El hecho de ser un consorcio constituido por instituciones diferentes y su estrecha vinculación con la sociedad facilitó la creación de un comité conformado por 14 miembros representantes de todos los sectores sociales relacionados con el ámbito de la salud: investigación (Universidad de Granada, Fundación Iberoamericana de Nutrición, Laboratorio de Investigación Genética), gestión política (Delegación Provincial de Salud, Biobanco del Sistema Sanitario Público Andaluz, Banco Nacional de Líneas Celulares), empresa (Biosearch Life, Vircell y NeuronBio), organizaciones no gubernamentales (Cruz Roja); educación (profesor de enseñanza secundaria), medios de comunicación (RTVA); ciudadanos (Escuela de Pacientes de la Escuela Andaluza de Salud Pública).

Foro para el debate y recogida de opiniones del público sobre la ciencia

Las actividades Reversed Science Café y Scenario Workshop fueron organizadas para abordar temas específicos sobre nuevas tecnologías y salud y recopilar conclusiones consensuadas entre los diferentes sectores participantes.

Reversed Science Café

El tema de debate en esta actividad fue la mejora de la aplicación diálisis 24 horas diseñada por enfermeras con la colaboración de pacientes para mejorar los hábitos alimenticios de los mismos. Participaron 54 personas representantes de los diferentes sectores: científicos, ciudadanos, educadores, enfermos, medios de comunicación y estudiantes universitarios en el área sanitaria. Esta actividad fue valorada muy positivamente tanto por los expertos como por el público participante y ayudó a los creadores de la aplicación a hacer mejoras a la misma teniendo en cuenta los intereses y necesidades de los usuarios.

Scenario Workshop

El objetivo de esta metodología fue reunir diferentes representantes sociales en el campo de la salud para desarrollar soluciones o planes de acción en relación a dos escenarios de futuro para la ciencia: el diseño de dos herramientas, una de nutrición personalizada para el tratamiento y prevención de la obesidad y otra para la personalización de la prescripción farmacológica en pacientes con depresión. Se reunieron 20 participantes de distintos sectores como la investigación, la gestión sanitaria, nutricionistas, personal sanitario y empresas y debatieron sobre las estrategias políticas, sociales y económicas para que estos avances sean posibles, así como sobre los aspectos positivos y negativos de los mismos.

Difusión de la investigación y la innovación

Science Espressos

Otro de los aspectos que se logró dentro del proyecto fue la difusión de la investigación y la innovación en el ámbito de la salud y la generación del diálogo entre científicos y ciudadanos con la organización de seis Science Espressos.

Esta metodología favorece el acercamiento de la sociedad a la investigación de una forma atractiva y directa. Tiene 30 minutos de duración y se divide a partes iguales el tiempo en el que experto explica la línea en la que está trabajando y el dedicado a que el público exprese sus ideas y exponga sus dudas. Con un aforo reducido, no más de 30 personas para facilitar la conversación, se abordaron los siguientes temas: aplicaciones tecnológicas para la mejora de la calidad de vida de los enfermos; salud mental y nuevas tecnologías; igualdad de género en el ámbito sanitario; igualdad social a través de las nuevas tecnologías; innovación en la empresa y nutrigenética. Esta fue una de las actividades mejor valoradas tanto por los participantes como por los científicos.

Desarrollo y exposición de iniciativas de ciudadanos científicos

El eje del proyecto fue una exposición itinerante que, bajo el título “Más allá del laboratorio. La revolución científica del hazlo tú mismo”, atrajo en cuatro meses a más de 95.000 personas. A través de la exposición, se mostraron a los visitantes historias de ciudadanos que están adquiriendo un rol activo en el desarrollo científico. Así, se presentaron proyectos desarrollados por enfermos, aficionados

a la biología o ciudadanos científicos que colaboran con los investigadores en trabajos recogiendo, analizando o evaluando datos. Se completó con un caso local ejemplo de investigación e innovación responsable que, como se ha expuesto en los párrafos anteriores, estuvo dedicado a la aplicación para enfermos renales diálisis 24 horas, resultado de una iniciativa de co-creación entre enfermeras, pacientes y un ingeniero informático.

La percepción del público sobre la RRI en el Parque de las Ciencias. Resultados

Con el objetivo de evaluar la percepción del público de la investigación e innovación responsable y analizar la efectividad de las metodologías en la participación pública se han realizado dos tipos de encuestas a los participantes de las actividades de diálogo y a los visitantes de la exposición. A continuación, exponemos algunos de los resultados más significativos de ambas.

Exposición. Resultados de percepción

Se elaboraron un total de 433 encuestas en las que se abordaban diferentes cuestiones relacionadas con las diferentes dimensiones de la RRI. Entre los resultados obtenidos destacan:

- El 79,2% afirmó que los museos son los lugares apropiados para compartir ideas y debatir.
- El 71,36% se sintió animado a compartir sus ideas y opiniones sobre la ciencia, tras su visita a la exposición.
- El 62,8% adquirió más conocimiento y confianza para participar en debates sobre salud.
- El 77,5% se sintió inspirado para debatir sobre el tema tratado en la exposición.
- El 70,43% consideró que son los ciudadanos los que deben jugar el papel más importante en la investigación e innovación responsable.

Actividades de diálogo. Resultados de percepción

Se recogieron 125 encuestas de los participantes en las diferentes actividades de diálogo. Entre los resultados obtenidos destacan:

- El 100% afirmó que los museos son los lugares apropiados para compartir ideas y debatir.
- Al 98,4% le gustaría volver a participar en una actividad como esta.
- El 93,6% se sintió animado a participar y expresar sus ideas.
- Para el 80,8% participar en estas actividades fue una oportunidad para hablar con científicos a los que de otra forma no tienen acceso.
- El 77,6% reconoció haber participado activamente
- El 80,8% adquirió más conocimiento y confianza para participar en debates sobre salud.
- El 93,6% se sintió inspirado para debatir sobre el tema tratado en la exposición.
- El 92% consideró que el tema fue presentado de una forma atractiva y cercana.
- El 88% valoró las actividades de diálogo como una buena oportunidad para escuchar diferentes puntos de vista.
- El 92% dijo que el tema fue presentado de una forma atractiva y cercana.

Nota: la fase española de este proyecto internacional fue realizada en el Parque de las Ciencias de Granada durante el año 2016 y coordinado por la doctora Lourdes López Pérez, técnico de comunicación del museo, quién dirigió también la evaluación y redacción de la memoria del mismo.

Conclusiones

Los museos y centros interactivos de ciencia son buenos espacios para organizar foros de encuentro entre científicos y ciudadanos y escenarios para la promoción de la investigación e innovación responsable (RRI).

Su capacidad de reunir a representantes sociales de los sectores más diversos favorece el diálogo y la participación pública en el proceso científico desde la determinación del objeto de estudio hasta la evaluación de los resultados.

La formación en comunicación pública de la ciencia de los equipos humanos de los museos de ciencia facilita el desarrollo de las metodologías de participación como se ha comprobado en el desarrollo del proyecto SPARKS.

El ambiente distendido y cercano que ofrecen favorece que los ciudadanos se sientan más cómodos y con mayor confianza para expresar sus ideas y opiniones en debates científicos. Además, cuentan con herramientas, contenidos y recursos para la formación y educación científica de ciudadanos que participan en proyectos de investigación recogiendo datos o analizando datos.

En definitiva, los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto SPARKS apuntan el papel protagonista que los museos de ciencia deberían adquirir en los próximos años para una implementación fructífera de la investigación e innovación responsable, facilitando el diálogo entre científicos y ciudadanos.

Bibliografía específica de este trabajo sobre RRII

- Abraham J y Davis C., 2005. Risking public safety: experts, the medical profession and acceptable drug injury. *Health, Risk and Society*; 7 (4): 379-395.
- Bonney R et al., 2009. *Public participation in scientific research: Defining the field and assessing its potential for informal science education. A CAISE inquiry group report*. Washington DC.: Center for Advancement of Informal Science Education.
- Bubela et al., 2009. Science Communication reconsidered. *Nature Biotechnology*; 27(6): 514-518.
- Cho M y Relman D., 2010. Synthetic 'Life', ethics, national security and public discourse. *Science*; 329 (5987): 38-39.
- European Commission, 2014a. *Rome Declaration on Responsible Research and Innovation in Europe*. Disponible en: https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/rome_declaration_RRI_final_21_November.pdf (Consulta 17-04-2017)
- European Commission. Horizon 2020, 2014b. *The EU Framework Programme for Research and Innovation*. Disponible en: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation> (Consulta 17-04-2017)
- Guston D y Sarewitz D., 2002. Real-Time Technology Assessment. *Technology in Society*; 24: pp: 93-109.
- Irwin, A., 2006. The politics of talk: coming to terms with the 'new' scientific governance. *Social Studies of Science*; 36(2): 299-320.

Jennet et al., 2016. Motivations, learning and creativity in online citizen science. *Journal of Science Communication*. 15 (03)

Kupper F et al., 2015. *Methodology for the collection and classification of RRI practices*. Disponible en: https://www.rri-tools.eu/documents/10184/107098/RRITools_D1.2-Collection%26ClassificationofRRIPracticesMethodology.pdf/3af4e5e8-7a0d-4274-974c-b45fbeba3c6d (Consulta: 17-04-2017)

Lafuente, Alonso y Rodríguez, 2013 ¡Todos sabios! Ciencia ciudadana y conocimiento expandido Madrid: Catedra ISBN: 978-84-376-3140-0

Masters et al., 2016. Science learning via participation in online citizen science. *Journal of Science Communication*. 15 (03)

6.3.- ECONOMÍA Y GOBERNANZA. LA SOSTENIBILIDAD EN TODOS LOS SENTIDOS.

Para que cualquier proyecto sea una realidad, junto a la idea motriz tiene que haber también una adecuada gestión material y la movilización de los recursos necesarios para construirlo y sostenerlo. Las ideas deben plasmarse en la cruda realidad. Lamentablemente, hemos visto en nuestro país cómo muchos proyectos, al margen de su bondad conceptual, no han logrado sobrevivir a los vaivenes de los ciclos políticos o a la crisis económica, y han terminado desvirtuándose hasta hacerse irreconocibles o directamente han desaparecido.

Ya se han visto, en la primera parte de este capítulo 6, las peculiares circunstancias que han rodeado este proyecto y cómo han influido en su posterior desarrollo hasta nuestros días. Y la influencia de su modelo de gobernanza, autonomía, etc. Lo cierto es que desde el punto de vista estricto de la gestión económica y material el Parque de las Ciencias ha demostrado una enorme resistencia a los ciclos y una firme voluntad de hacerse sostenible por todos los medios. Como veremos, además de las aportaciones de los propios miembros del consorcio, el museo ha logrado obtener importantes fondos europeos para las inversiones y un nivel de autofinanciación por su actividad realmente extraordinario según los parámetros del sector.

6.3.1.- Sostenibilidad ambiental.

Desde el primer momento la cuestión ambiental ha sido prioritaria en el proyecto, tanto en el programa de contenidos del museo como en el ámbito estrictamente funcional. Esto partía de una convicción profunda del equipo del centro que debía impregnar todas las facetas del mismo. La sala más importante del museo (y la más extensa) en la primera fase era la sala Biosfera, que además contaba con conexiones conceptuales con el diseño de contenidos del proyecto de los exteriores. El mensaje ecológico es el pilar de esta área, que quiere facilitar una base científica a la necesidad de protección ambiental con argumentos claros sobre temas como la cuestión demográfica, la limitación de recursos o la fragilidad de los ecosistemas.

Existe además un programa completo de difusión y demostración práctica sobre las energías renovables (eólica, solar térmica y fotovoltaica, e hidráulica) y un taller sobre la electricidad denominado “La energía no cae del cielo”.

En la propia web se puede leer:

“El Parque de las Ciencias fomenta, desde su creación en 1995, el ahorro energético a través de la instalación y promoción de energías limpias. En la actualidad, cuenta con tres cubiertas solares: una ubicada en la cubierta del restaurante Vía Láctea; otra en la terraza de la

sala de conferencias y la más importante de las tres, calificada (en su día) como la mayor instalación fotovoltaica de integración arquitectónica en Andalucía, en la cubierta del Macroscopio”.

Esta instalación, que puede ser visitada por el público general, por estudiantes y por profesionales del sector, cuenta con un total de 1.645 m². Está conformada por un total de 1.058 paneles solares que generan corriente continua a partir de la luz solar. Un sistema inversor convierte esa corriente continua en corriente alterna a la misma frecuencia que la red eléctrica y de este modo queda disponible para cualquier usuario.

Potencia nominal: 200 kW

Producción anual: 287.000 kW / h

Emisiones CO₂ evitadas: 260.000 kg CO₂ / año



Instalaciones de energía solar.

Se participa también en todos los programas de recogida selectiva de residuos, especialmente los tecnológicos, y hay directrices internas de ahorro energético y reducción del impacto ambiental del centro. Se cuenta con aparcamientos de bicicletas públicos y para los empleados y se fomenta el uso del transporte público.

Así mismo, se trata de dar pequeños ejemplos cotidianos sobre la actitud ambiental por el recinto como las farolas solares, los tubos captadores de radiación solar para iluminación en el BioDomo o las fuentes de agua fría mediante generador fotovoltaico.

Por último, se ha diseñado un sistema de recogida y reutilización del agua de lluvia que está a la vista de todos los visitantes y se complementa con las explicaciones oportunas sobre un recurso natural tan importante.

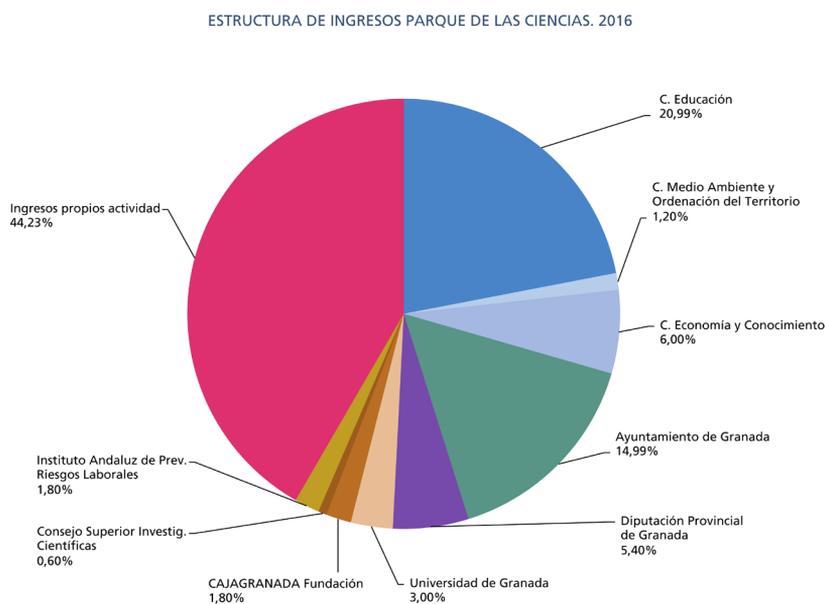
6.3.2.- Sostenibilidad económica.

Siempre he defendido que un factor vital para el buen funcionamiento de cualquier entidad es la creación de un vínculo claro entre los resultados de la gestión y la propia actividad de la misma. O sea, que exista un estímulo directo para la eficiencia. Que los gestores y el equipo del museo sepan que

los buenos o malos resultados de su trabajo van a repercutir directamente en la actividad del centro, para hacer nuevas exposiciones, organizar talleres, traer conferenciantes, etc. De otra forma, a la larga se acaba desincentivando completamente el esfuerzo, la asunción de riesgos, la búsqueda de nuevos recursos y los mecanismos de ahorro, etc. Lo he visto repetidamente en muchos museos. Recuerdo que al inaugurar el Parque de las Ciencias la intervención municipal nos pidió que los ingresos de taquilla fueran a las arcas municipales y que éstas ingresarían al museo una cantidad fija. Tras largas reuniones, logramos convencer a los responsables de que eso era una mala idea y se logró abrir una cuenta de valores independientes para poder invertir ese dinero en el propio museo. Luego, ya con la autonomía propia del consorcio, esa regla se ha mantenido siempre y ha supuesto un estímulo constante para el equipo.

Para afrontar los gastos de funcionamiento el consorcio y el equipo de gestión plantearon desde el principio un escenario ideal de 2/3 de aportaciones de las entidades y 1/3 de ingresos por la actividad, principalmente por la taquilla y la tienda del museo. Esto es, se aspiraba a un 33% de autofinanciación, algo que no era demasiado habitual en los museos y equipamientos educativos o culturales de carácter público en nuestro país.

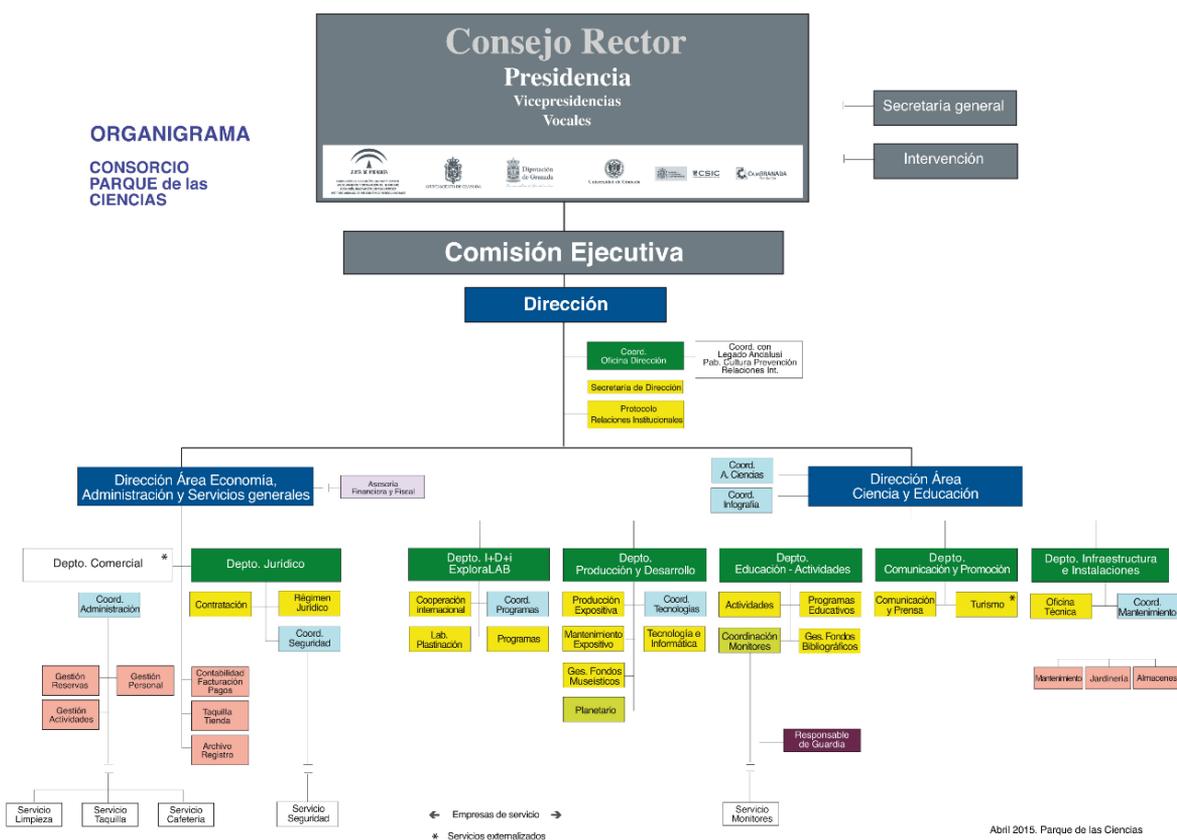
Desde los primeros años se logró mantener con esfuerzo ese objetivo, pero desde las instituciones se temía que con la ampliación del museo el nivel de autofinanciación bajase y hubiese que aumentar las aportaciones públicas. Sin embargo, sucedió lo contrario, y poco a poco se ha ido incrementando esa proporción hasta llegar al 44,5% actual de autofinanciación, algo realmente insólito. Una mirada atenta a los ingresos propios revela cómo se han ido diversificado las fuentes de obtención de ingresos por actividades que van desde las convocatorias competitivas del ministerio hasta el alquiler de exposiciones, la venta de programas de planetario, la cesión de instalaciones, la cafetería y tienda o los proyectos internacionales de I+D+i. Todo ello supone un gran esfuerzo por parte del personal del museo y una cultura del ahorro y la eficiencia muy consolidada. Esta es la mejor garantía de sostenibilidad del proyecto.



Inversiones: las dos primeras fases se hicieron principalmente con fondos de la Junta de Andalucía y del Ayuntamiento de Granada, y con créditos de Caja Granada y Caja Rural amortizados por los patronos del consorcio. Posteriormente, la obtención Fondos Europeos FEDER ha sido realmente vital para poder realizar las grandes ampliaciones del museo. Con ellos se financió la 3ª y la 4ª fase, así como el BioDomo (al 60 y al 80%, respectivamente. Ver tabla de presupuestos en memoria de gestión).

6.3.3.- Organigrama del centro.

Se incluye aquí el organigrama funcional del consorcio, donde se puede observar la estructura del mismo, los órganos de gestión y la organización básica de funcionamiento. Como ya se señaló en el punto 6.2.2, la separación estricta entre la parte institucional/política del consorcio y la gestión profesional del mismo ha sido, a mi juicio, piedra angular del éxito del proyecto. Con una mirada crítica, he de observar que el vigente organigrama adolece ya de algunos problemas y limitaciones derivados del crecimiento del centro y requiere su actualización. Por ejemplo, habría que dotar al centro de una gerencia diferenciada de la dirección de contenidos, establecer un órgano colegiado de apoyo a la dirección y completar el equipo técnico del museo. No obstante, en lo esencial el organigrama sigue siendo operativo.



6.3.4.- Estudios de impacto.

Sabemos que resulta difícil medir el impacto cualitativo de las instituciones culturales, y el caso Parque de las Ciencias no es una excepción. ¿Cómo se mide la influencia de un museo en la educación de una sociedad? (Este asunto merecería ser abordado a nivel estatal mediante los oportunos mecanismos de investigación pública). Hay, no obstante, algunos indicadores que nos ayudan a valorar en alguna medida el impacto de su actividad en varios ámbitos: educativo, socio-cultural y socio-económico.

Las reuniones que el museo organiza periódicamente con el profesorado que prepara las visitas didácticas (se celebran desde 1995 al menos dos martes al mes) son un indicador de la percepción de

los profesionales de la educación, como el diálogo en el consejo infantil, los seminarios profesionales, las encuestas públicas, etc. Además, tenemos interesantes testimonios directos de personas que nos han expresado la influencia de las visitas al museo, en su infancia o juventud, en la formación de su vocación profesional.

También puede ser un indicador de impacto el número de visualizaciones de los vídeos educativos en nuestro canal de YouTube, 217.650 reproducciones, y las 123.178 descargas de material didáctico a través de ISSUU (ver memoria 2016). Pero, como digo, sólo se puede tratar aquí este asunto superficialmente.

Hay otro tipo de impacto, todavía menos estudiado en general por los museos de ciencia, que es el socio-económico, y sobre el que el Parque de las Ciencias ha realizado alguna aportación significativa de la que dejaré aquí constancia. Para el desarrollo de las distintas ampliaciones del Parque de las Ciencias, y su viabilidad futura, tuvimos en muy cuenta estudios como el *Advanced Museums* de la Roselli Foundation. Este informe mostraba las tendencias a nivel mundial del consumo cultural y cómo los museos jugarían un papel destacado en el creciente fenómeno del turismo cultural (Maggi, 1999).

A raíz de nuestro trabajo *Estudio sobre el impacto socioeconómico del Parque de las Ciencias y perfil sociológico del visitante 2007-2015* (Fernández y Páramo, 2008a) este asunto ha despertado interés en varios foros y el museo ha sido invitado a presentarlo de forma pública en:

- 1st Places Conference: Science Communication Policies. (UE)
Policies for scientific culture – funding, impact, benefits
Paris (Francia) 22. Septiembre, 2011.
- Ecsite Directors Forum 2011. (ECSITE)
Social-Economic impact study of Science Museum
Colonia (Alemania). 24-26 de noviembre, 2011.

La acogida fue tan buena que se hizo una separata en inglés del resumen del mismo (ver anexos).

Social-Economic impact study of Science Museum:

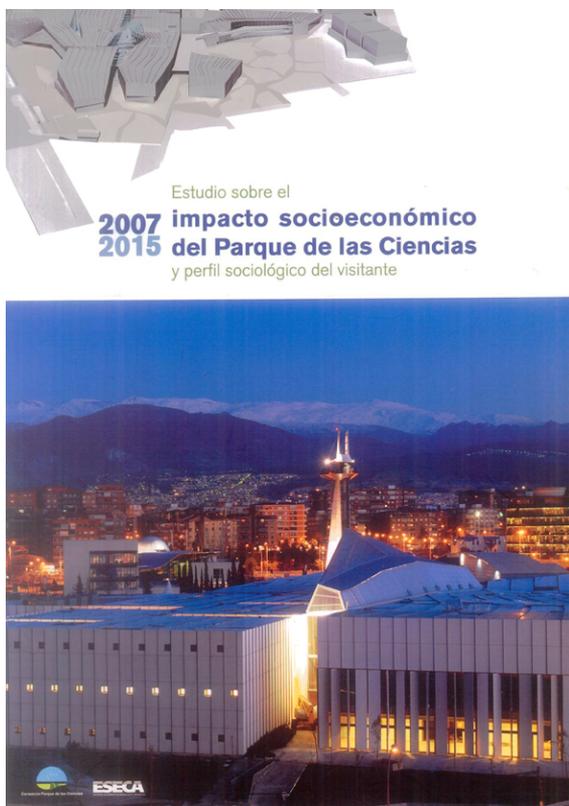
- The Socioeconomic Impact study took place in 2007
- An *external institution* specialized in these type of studies (ESECA, Sociedad de Estudios Económicos de Andalucía) was in charge of the evaluation of the socioeconomic aspects.
- An *independent Sociologist* from the University of Granada was in charge of realizing a separate study on the sociological profile of the museum visitors.

The main objective of the study was to better understand the role and importance of the Parque de las Ciencias in the cultural, touristic and economic development of the city of Granada.

La primera pregunta que debemos hacernos es, ¿por qué motivos se encargó el estudio de impacto socio-económico?

Sabemos que la defensa de un proyecto requiere muchas alianzas y algunos sectores de la sociedad valoran especialmente el impacto económico y sobre el empleo, por ello tiene relevancia este esfuerzo por señalar los beneficios menos evidentes del museo. Lógicamente, nuestra misión no es convencer a los que ya son partidarios de la educación científica universal, sino a otros sectores. Incluso en nuestras memorias de gestión incluimos esa valoración:

El Parque de las Ciencias, junto a su función educativa, cultural y científica, produce un positivo impacto socioeconómico. Su actividad global (museo, formación, producción, congresos, etc.), genera un negocio de 24,5 millones € anuales en su entorno. Además, mantiene unos 200 empleos directos y otros 335 indirectos (total 535 empleos). Trabaja con más de 350 empresas ubicadas en Andalucía que le facturan directamente unos 5,3 millones de euros cada ejercicio y tiene un impacto adicional en la actividad turística de otros 12,9 millones € anuales de gasto en hostelería. El consorcio ha logrado atraer Fondos Europeos por un total de 41 millones, con un importante beneficio inversor en el tejido productivo. Actualmente ha contado con una ayuda europea de 11 millones de euros, para la ejecución del BioDomo. Cada euro invertido en este equipamiento produce un retorno de 5,13 €. (Fuente: Estudio de Impacto socioeconómico del Parque de las Ciencias 2007-2015. ESECA. Ver memoria de gestión 2016 y el resumen publicado de esas ponencias en anexos)



Por otra parte, también era importante ayudar a desterrar el mito de que la ciencia no le interesa a la gente y de que los museos científicos no tienen impacto en el sector turístico y en la rentabilización económica de las inversiones. Los estudios han demostrado claramente lo contrario.

Veamos algunos datos significativos del estudio:

• Estimated economic impact of the future activity of the museum (2008-2015):

GROSS VALUE ADDED (ANNUAL AVERAGE 2008-2015)			
TOTAL	Scenario 1.	Scenario 2.	Scenario 3.
	14,52 mill	21,90 mill	28,39 mill
	Scenario 1.	Scenario 2.	Scenario 3.
GRANADA	11,06 mill	16,69 mill	21,63 mill
	EMPLOYMENT (ANNUAL AVERAGE 2008-2015)		
	TOTAL	Scenario 1.	Scenario 2.
375 persons		468 persons	555 persons
GRANADA		Scenario 1.	Scenario 2.
	299 persons	374 persons	443 persons

— **La experiencia de los visitantes y principales conclusiones del estudio de campo:**

Visitantes al Parque de las Ciencias (2006)

- . 8.2 es la valoración general de la visita (0 a 10)
- . 52 % de los visitantes acudieron por recomendación directa...
- . 98 % lo recomendaran a sus amigos...
- . 75% vienen de Andalucía, lo que lo hace ya un museo regional
- . 48% expresan que vinieron a Granada principalmente para visitar el museo
- . El gasto medio por visitante en la ciudad es de 45,84 euros, lo que es algo inferior al gasto medio de los visitantes a Granada (dado que en este caso mayoritariamente vienen desde otras provincias de Andalucía).

Conclusiones. En mi opinión, los argumentos de carácter socio-económico para defender el apoyo público a los museos y centros de ciencia es importante, y por lo tanto deben utilizarse en el debate público, pero deberían ser siempre un factor de apoyo y no la argumentación principal. Dar demasiada importancia a este aspecto puede ser una trampa en el medio plazo. Las principales razones para la existencia de los museos deben ser otras: la educación, la extensión de la cultura, la innovación, la promoción de las vocaciones científicas y argumentos como la necesaria participación democrática en la sociedad actual, profundamente marcada por la ciencia y la tecnología.

El principal argumento a favor del museo es el mandato constitucional:

CONSTITUCION ESPAÑOLA. Artículo 44

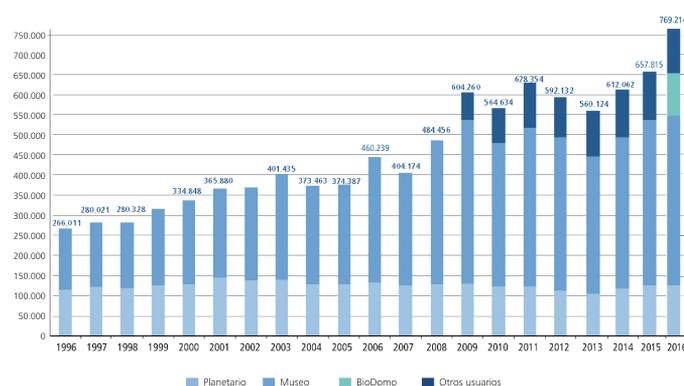
1. Los poderes públicos promoverán y tutelarán el acceso a la **cultura**, a la que todos tienen derecho.
2. Los poderes públicos promoverán la **ciencia** y la investigación científica y técnica en beneficio del interés general.

Sobre el impacto social: ¿cómo medirlo? Mejor estudiado está el impacto generado a través de los medios de comunicación social, por ejemplo, por el número de noticias en radio, televisión, revistas y prensa escrita: 1.635 impactos recogidos en 2016 con un retorno económico estimado de 815.000 €. Y los más de 65.000 seguidores en Redes sociales o los 24.890 usuarios del servicio de información que se ofrece por la lista de “Danos tu email” y tarjeta amiga.

Podemos hacernos también una idea sobre la relevancia subjetiva para diferentes agentes sociales que tiene el museo por los reconocimientos que se le hacen. Resulta bastante singular que el museo haya sido premiado por 42 entidades de todo tipo. Desde el diario regional más seguido en Granada, *el Ideal*, o diarios como el *ABC* y *El Mundo*, *Canal Sur TV*, hasta la asociación de vecinos del barrio, pasando por colegios oficiales como los de veterinarios, farmacéuticos o arquitectos, la Real Academia de Bellas Artes, sociedades científicas, asociaciones de padres, la propia universidad, o la Academia Europea de Museos. También las instituciones, el mundo de la educación y el sector turístico han reconocido ampliamente al museo con premios diversos.

Y, aunque siempre será discutible su significado real, el número de visitantes al museo y los participantes en sus actividades, no deja de ser también un indicador más del impacto social del mismo. El museo existe, hace una oferta determinada y los ciudadanos responden a ella.

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO TOTAL DE VISITAS



6.3.5.- Plan anual de actividades, memorias de gestión y transparencia.

A continuación, se incluye el plan anual de actuación que acompaña cada ejercicio al proyecto de presupuestos y que es el marco de trabajo que guía toda la actividad. Se presentan al consejo rector, que debe aprobarlos, y sirven como referencia para el funcionamiento de toda la organización. Posteriormente se realizan una memoria de gestión y la rendición de cuentas correspondiente, que sirven para evaluar la vida del centro y orientar la actividad futura.

Desde el primer año, esas memorias de gestión se hicieron públicas a través de las instituciones y los medios de comunicación, y en la actualidad además se pueden consultar en la web del consorcio e incluso en formato papel en la biblioteca y en el propio *hall* del museo. También se distribuyen entre las entidades públicas, los medios, otros museos y quienes las soliciten como una forma de colaboración al compartir la experiencia del museo y como ejercicio de transparencia (lógicamente la entidad dispone de los mecanismos de control y fiscalización económica, interna y externa, y publica en su web los procedimientos de contratación, cuentas, etc.).

Resulta muy útil analizar la memoria anual de gestión para hacerse una idea cabal del trabajo que realiza el museo y del variado abanico de actividades que despliega la institución. En ellas encontramos una valoración general, el resumen de la actividad educativa, las exposiciones, los programas públicos, los proyectos internacionales, el impacto en los medios, los convenios, la estadística de visitantes, la actividad económica, etc. Se incluye a continuación la Memoria de 2016 y en los anexos algunas de otros años para poder ver la evolución que se ha producido. (También disponibles en Internet: http://www.parqueciencias.com/parqueciencias/tablon-de-anuncios-y-administracion/informacion_intitucional/memoria_gestion.html)



Consorcio Parque de las Ciencias



PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA



Parque de las Ciencias Plan de Actuación para el año 2017

De acuerdo con lo dispuesto en los artículos 10 y 19 de los Estatutos del Consorcio Parque de las Ciencias, se presenta al Consejo Rector la Propuesta de Plan de Actuación Anual para su estudio y aprobación. Se relacionan en él las actuaciones destacables que, en el marco de los Objetivos propios del Consorcio, se desarrollarán durante el año 2017.

Objetivos generales del Consorcio:

- Promover la divulgación de las ciencias, especialmente entre la infancia y la juventud
- Fomentar la Cultura Científica y Ambiental, potenciando las actitudes críticas y participativas, estimulando el interés general por las mismas
- Potenciar el desarrollo de la Didáctica de las Ciencias
- Mantener un permanente intercambio con Centros homólogos
- Contribuir a la formación de profesionales de la enseñanza en el ámbito de las Ciencias

Plan anual:

- A • **Adecuación de la estructura** del Centro a su nueva escala y desarrollo de alianzas estratégicas a nivel nacional e internacional. Desarrollo de los nuevos Estatutos del Consorcio.
- B • Desarrollo del **BioDomo, la casa de la Vida**.
- C • Grandes **Exposiciones Temporales**: "WOW. Maravillas de la vida salvaje" y "Robots".
- D • Potenciar la proyección internacional del Parque de las Ciencias: Participación en la dirección de ECSITE y en Proyectos internacionales de la UE, creación de la Oficina ESERO-ESA, etc.
- E • Itineración de las Exposiciones propias: "SOS. La Ciencia de Prevenir", "50 Años de Frato. Imaginar la educación", "Momias, testigos del pasado", etc.
- F • Desarrollo de un amplio **Programa de Actividades**:

1. Atraer y gestionar unas 700.000 visitas al recinto (Museo, Planetarios, BioDomo y otras instalaciones). Mantener y gestionar los servicios WEB y las Redes Sociales en Internet.

PROMOCIÓN

2. Promoción del Parque de las Ciencias como oferta cultural y turística a nivel nacional, reforzando el segmento de Turismo Familiar. Campaña Turística de Verano.
3. Promoción conjunta con el Centro Cultural CAJAGRANADA Memoria de Andalucía.
4. Promoción con el Comercio y la Hostelería a nivel local y provincial.
5. Desarrollo de la Colaboración con la Alhambra en visitas conjuntas.
6. Actividades de la "Noche en Blanco" de Granada.
7. Participación en el Bono Turístico de Granada y nuevos canales de comercialización.
8. Día de "Puertas Abiertas - 22º Aniversario" y "20ª Feria de la Ciencia", 6 ó 13 Mayo.
9. Día de "Puertas Abiertas - 28 de Febrero.
10. Gestión de la Tienda del Museo y de productos propios.
11. Promoción del Turismo accesible en el Parque de las Ciencias.
12. Promoción de la Tarjeta Amiga y actividades específicas para unos 19.000 abonados.
13. Oficina comercial: Desarrollo del plan de comercialización, alquiler de espacios, etc.

ACTIVIDAD EXPOSITIVA

14. Exposiciones Temporales formato medio o pequeño: "La Maqueta del Titánic", "Tecnologías para la Salud", "Acequias. Agrosistemas tradicionales" y Talleres/Expo de Cultura e Historia de la Prevención.
15. Itineración Exp. pequeño formato: "Nutrición. Impulso Vital" (FINUT), "Megalitismo en el Sahara Occidental. El desierto que fue una sabana:" (UGR), "Animales en Acción", "50 años con Frato. Imaginar la educación", Itineración Internacional: "WoW. Wonders of Wildlife", con el Museo Nacional de Historia Natural, Bruselas; "Momias, Testigos del Pasado", Burdeos y "SOS", DASA, Dortmund.
16. 5ª edición: Ventanas de la Ciencia - Ciencia en Vivo, con las Universidades Andaluzas y sus grupos de Investigación. Secretaría General de Universidades y la UGR.
17. Desarrollo del "Proyecto piedra" sobre geodiversidad en Andalucía. UGR
18. Desarrollo del Programa de audio-guías, signo-guías y visitas guiadas por radio.
19. Programa Micro-Exposiciones Itinerantes: Faraday, Expediciones Científicas, Percepción, Terremotos, Salud.
20. Producción de Planetario: "A la Luz del Universo".
21. Programa mensual "Noches de Astronomía" y seguimiento de Eclipses, etc.
22. Gestión de las "Ventanas de los Museos Nacionales" (MUNCYT y MNCN-CSIC).
23. Instalación escultura de Ramón y Cajal en el Parque de las Ciencias.
24. Presentaciones sobre Patrimonio Industrial: la Máquina de Vapor de la Azucarera, etc.

PROGRAMAS I+D+i

25. Desarrollo de proyectos de "Horizon 2020" y otros programas de la UE.
26. Proyecto LIFE, ADAPTAMED. Parque Nacional de Sierra Nevada.
27. Preparación de Proyectos internacionales sobre Biodiversidad vinculados al BioDomo.
28. Desarrollo de la Cátedra AXA de Cultura de la Prevención.
29. Constitución del Comité de Bioética.
30. ExploraLAB:
Algunas acciones destacadas: Desarrollo de los Proyectos de Arqueología Experimental: El Dolmen y el Menhir; Estancias de científicos, profesionales y profesores universitarios en el Museo; Estancia de personal de museos asociados; Desarrollo del Robothespian; Laboratorio de Platinación y taller de corrosión; Asesoramiento en Proyectos museográficos; Programa Experimenta (EXAO) y de fomento de vocaciones científicas tempranas; Colaboración con el grupo de investigación COMPECALC; Proyectos Europeos de Excelencia: Dpto. de Prehistoria y Arqueología (UGR), Dpto. Didáctica Matemáticas y CC Experimentales (Univ. Almería), Dpto. de Arqueología (Univ. de Córdoba), etc. Colaboración con la Alhambra, Desarrollo del Sistema de mantenimiento y gestión mediante BIM, etc.
31. Programa interno de eficiencia energética, sistemas de control/automatización y proyecto de trigeneración.

COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES (Nacional e Internacional)

32. Convenio con DASA (Alemania) para la gestión expositiva.
33. Convenio de Colaboración con la FECYT.
34. Participación del BioDomo en la AIZA y en la EAZA (Asoc. Nacional e internacional de Zoos)
35. Participación en la "16ª Semana Europea de la Ciencia y la Tecnología".
36. Participación en la 19ª Reunión Nacional de Centros Divulgación Científica.
37. Concurso Internacional "Ciencia en Acción".
38. Programa de Internacionalización Erasmus +
39. Participación en la Asociación Española de Museos de Ciencia.
40. Participación en la Conferencia Anual de ECSITE y Foro de Directores EU.
41. Colaboración en proyectos internacionales con ECSITE: Sparks e Improfood, entre otros.
42. Colaboración con la ESA: Oficina del nodo nacional Educativo, ESERO, Cassini.
43. Cooperación Internacional: Reino Unido, Marruecos, Túnez, Alemania, EEUU, Costa Rica, Portugal (Red Ciencia Viva), Francia, etc.
44. Difusión del Programa de Planetario digital "El Universo de Escher".
45. Programa de Conservación del BioDomo: Fundación Agua de Coco, ArcoNepal.

46. Desarrollo de Actividades y Proyectos en Colaboración con Entidades, Grupos de Investigación, etc: Aula de Ciencia de la UGR, GENYO, BioBanco, IAA, Casa de las Ciencias de Sevilla, Estación Biológica de Doñana, Estación Experimental del Zaidín y EEZA Almería (CSIC), FECYT, Fac. de Medicina (Antropología física, Medicina legal, Anatomía, etc.), Ciencias, Farmacia y de Bellas Artes, Herbario de la UGR, Escuela Arquitectura, Escuela Andaluza de Salud Pública, Laboratorio de Cristalografía, Prehistoria y Arqueología, Academia de Medicina, CEAMA, Inst. F. Olóriz de Neurociencias, Univ. de Almería, Univ. de Salamanca, Univ. Pompeu Fabra, INTA, FINUT (Fund. Iberoamericana de Nutrición), Colecciones de Ref. en Facultad de Ciencias, IAPH (Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico), Instituto Astrofísica Andalucía (CSIC), Museo de la Memoria, CETURSA, Patronato de la Alhambra, Fundación Descubre, Centro Principia, CosmoCaixa, Compañía Etcétera, Academia Española de Dermatología, Sociedad Española de Nefrología, etc., Congresos, cursos, presentaciones de libros, conferencias, Conmemoración: Semana del cerebro, del Aparato digestivo, Alzheimer, de las Matemáticas, Jornada micológica, etc.
47. International Summer School (Names – Ecsite).

BECAS, PRÁCTICAS Y VOLUNTARIADO

48. Programa con CAJAGRANADA Fundación y Universidad de Granada: Curso de Animadores Científicos para estudiantes universitarios.
49. Programa de Prácticas de Ciencias de la Educación. UGR., E.U. La Inmaculada.
50. Programa de Prácticas de Estudiantes de Formación Profesional de la JA.
51. Otros Programas de Prácticas con la UGR: Máster en Biodiversidad, Master en Genética, Master en Educación y Artes visuales, Grado de la Escuela de Comunicación Audiovisual, Prácticas universitarias Veterinaria Univ. Santiago Compostela, Prácticas de Grado Univ. Amsterdam, etc.
52. Programa (Voluntariado) Jóvenes Intérpretes en el Museo, colaboración con el Conservatorio, etc.
53. Programa de Prácticas Ciclo Formativo Jardinería.
54. Programa de Guías Voluntarios de la 3ª Edad en el Parque de las Ciencias y Asociación de Voluntariado, Ampliación del Consejo Juvenil, Gestión del Huerto Urbano ecológico.

PROGRAMAS EDUCATIVOS

55. Programa de trabajo con Prof. de la Educación para programación de visitas educativas.
56. Cursos de Formación del Profesorado en colaboración con los CEP de Granada y Andalucía.
57. Colaboración con UE-UNAW. Proy. Educativo de la UE sobre Astronomía.
58. Programa de Rutas Científicas. Ministerio de Educación.
59. Programa Experimenta: Formación en Centros Educativos para la Enseñanza de las Ciencias. Experimentación Asistida por Ordenador (EXAO) y cesión de equipamiento técnico a los Centros.
60. Desarrollo del programa “Investigación en el aula” para los centros educativos
61. Desarrollo y difusión del Programa Microexposiciones como herramienta para la didáctica de las ciencias en los centros educativos
62. Colaboración en Ferias de la Ciencia, Jornadas de jóvenes investigadores, Encuentro Matemático Sierra Arana, etc.
63. Realización del VII Maratón de documental científico en el Aula.
64. Programa “Jóvenes interpretes” en colaboración con los Conservatorios de Música de Granada.
65. Colaboración con el Programa Profundiza de la Consejería de Educación JA
66. Colaboración de la Biblioteca-Mediatteca con el Plan de animación a la lectura con la Delegación en Granada de la Consejería de Educación J.A.
67. Pabellón de Prevención: Programa de Actividades, talleres, Visitas Guiadas, Exposiciones, etc.
68. Programa de Talleres Didácticos y de Museo y Visitas Guiadas al Parque de las Ciencias.
69. Programa Educativo del BioDomo.
70. Programa Talleres Familiares: Bonsáis, Tecnología, Imagen y sonido, Robótica, Arquitectura, etc.
71. Colaboración con Fundación Granada Educa. Ayuntamiento de Granada.
72. Promoción de la WEB-Educativa como herramienta formativa: edición digital Frato, Feria de la Ciencia, BioDomo
73. Línea de producción de materiales y juegos didácticos.
74. Guías didácticas del BioDomo.
75. Consejos Infantil y juvenil.

COLABORACIÓN CON INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

76. Participación en Máster de Comunicación Científica. Univ. Pompeu Fabra.
77. Participación en los Máster de la UGR: Turismo, Comunicación de la Astronomía, FisiMat., Protocolo y RR. II., Gestión de Eventos y Comunicación, de Secundaria.
78. Desarrollo de TFG y TFM de la UGR vinculados al BioDomo.
79. Programa de Investigación del BioDomo.
80. Curso de Actualidad Científica: Robots. Parque de las Ciencias - UGR.
81. Ciclos de Conferencias: Biodiversidad y Conservación, Astronomía, Arte rupestre, etc.
82. Seminario Internacional sobre manejo del Astrolabio.
83. Asignatura "Ciencia en la Vida Cotidiana". Universidad de Granada, Aula de Formación Abierta.
84. Asistencia a Investigadores (Estudio de colecciones, Divulgación científica, etc.).

OTROS PROGRAMAS Y COLABORACIONES

85. Colaboración con la Asociación de Amigos del Parque de las Ciencias.
86. Colaboración con el Festival Internacional de Música y Danza.
87. Colaboración con el "Festival de Jóvenes Realizadores".
88. Colaboración con el "Festival ArtFutura".
89. Colaboración con la "Escuela Andaluza de Artes Mágicas - Hocus Pocus".
90. Colaboración con la Asociación "Entre Libros".
91. Actividades de los Micro-cines (Cine científico) y ASECCIC.
92. Colaboración con Canal Sur TV en "Con-ciencia".
93. Programas Noches del Museo y Día Int. de los Museos, ICOM, etc.
94. Programa familiar "Verano Con Ciencia".
95. Programa Navidad con Ciencia: Juguetes ConCiencia y talleres al público general.
96. Edición de catálogos de "Viaje al Cuerpo Humano", "Cultura de la Prevención" y de las Exposiciones de gran formato, guía del museo y nuevos Cuadernos Didácticos.
97. Promoción de la Biblioteca del Museo.
98. Desarrollo del Club de Lectura.
99. Desarrollo de los nuevos soportes digitales de la mediateca.
100. Desarrollo del Canal TV Internet y especialmente el Canal Salud.

LABORATORIOS Y TALLERES

101. Taller de Restauración: Catalogación de fondos, programa de la Máquina de Vapor, Tranvía de Sierra Nevada, gestión de donaciones, etc.
102. Desarrollo del Laboratorio de Plastinación y Colecciones.
103. Desarrollo del Taller de Prototipos y Producción.
104. Desarrollo del Taller de Tecnologías.
105. Desarrollo del Taller de Infografía y Creatividad.
106. Desarrollo de gran autómatas sobre biodiversidad. Etcétera.
107. Desarrollo del Estudio de Grabación y Realización Audiovisual.
108. Desarrollo del Laboratorio de Biología, Mariposario Tropical, y remodelación del área del Taller de Rapaces y Vivarios.
109. Colaborar en actividades propuestas por las entidades del Consorcio y aquellas con las que se mantienen Convenios de colaboración. Cesión de instalaciones. Acogida de Congresos, etc. Y cuantas otras sean posibles en cumplimiento de los objetivos del Centro.

En resumen: Gestionar y desarrollar la infraestructura del Centro a su nueva escala para dar cumplimiento a los objetivos del Consorcio, dándole la mayor proyección pública posible en estrecha colaboración con todas las entidades que lo integran. Consolidar al Parque de las Ciencias como referente andaluz en el campo de la Divulgación Científica, situándolo al mismo tiempo entre los Centros más activos a nivel nacional e internacional.

Ernesto Páramo Sureda
Director

Granada, Diciembre de 2016



MEMORIA
2016

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA



Excmo. Sra. D^a Adelaida de la Calle Martín
Consejera de Educación de la Junta de Andalucía

Excmo. Sr. D. Francisco Cuenca Rodríguez
Alcalde-Presidente del Ayuntamiento de Granada

Excmo. Sr. D. Antonio Ramírez de Arellano López
Consejero de Economía y Conocimiento de la Junta de Andalucía

Excmo. Sr. D. José Fiscal López
Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía

Ilmo. Sr. D. Jesús González Márquez
Director Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales

Excmo. Sr. D. José Entrena Ávila
Presidente de la Diputación Provincial de Granada

Excmo. Sra. D^a. Pilar Aranda Ramírez
Rectora de la Universidad de Granada

Sr. D. Emilio Lora-Tamayo
Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Sr. D. Antonio Jara Andreu
Presidente de CajaGRANADA

COMISIÓN EJECUTIVA DEL CONSORCIO PARQUE DE LAS CIENCIAS

Sandra García Martín
Delegada de Gobierno. Junta de Andalucía

Francisco Cuenca Rodríguez
Alcalde-Presidente. Ayuntamiento de Granada

José Entrena Ávila
Presidente. Diputación Provincial de Granada

Pilar Aranda Ramírez
Rectora de la Universidad. UGR

Antonio Jara Andreu
Presidente CajaGranada

Matilde Barón Ayala
CSIC

Consortio Parque de las Ciencias



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y CONOCIMIENTO
INSTITUTO ANDALUZ DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES



AYUNTAMIENTO DE GRANADA

 **Diputación
de Granada**
Avanzamos junt@s



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Andalucía
se mueve con Europa

Colaboran:



PICPI
Palacio Cultura de la Persección



Agencia Andaluza de la Energía
CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO

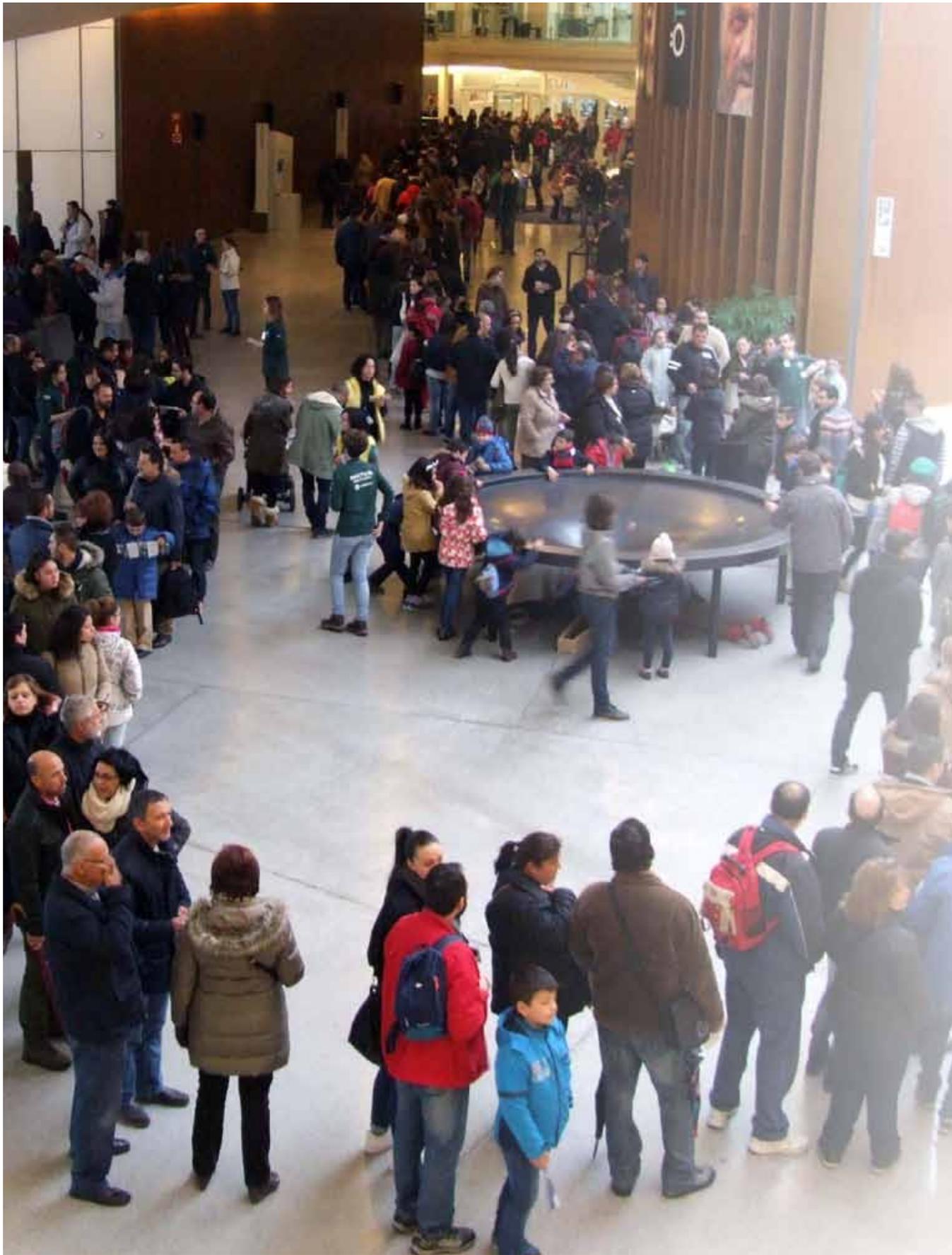


**MEMORIA
2016**

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

CONSEJO RECTOR. 2016

Presidencia:	Excm. Sra. D ^a . Adelaida de la Calle Martín Consejera de Educación
Vice-presidente 1^o:	Excmo. Sr. D. Francisco Cuenca Rodríguez Alcalde-Presidente de Granada
Vice-presidente 2^o:	Ilmo. Sr. D. Manuel Torralbo Rodríguez Sec. Gral. Universidades, Investigación y Tecnología
Vocales:	
Junta de Andalucía	
Excm. Sra. D ^a Elena Marín Bracho	Viceconsejera de Educación
Ilma. Sra. D ^a María Belén Gualda González	Secr. Gral. Medio Ambiente y Cambio Climático
Ilma. Sra. D ^a Sandra García Martín	Delegada del Gobierno en Granada
Ilmo. Sr. D. Manuel García León	Dtor. Gral. de Investigación y Transferencia del Conocimiento
Ilmo. Sr. D. Germán González Pérez	Delegado T. de Educación
Sr. D. José Antonio Millán Villanueva	Instituto Andaluz de Prevención
Ilma. Sra. D ^a María Inmaculada Oria López	Delegada T. de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
Ilmo. Sr. D. Juan José Martín Arcos	Delegado T. de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo
Ayuntamiento de Granada	
Ilma. Sra. D ^a . Jemima Sánchez Iborra	Conc. Del. Derechos Sociales, Educación y Accesibilidad
Sr. D. Ruyman Fco. Ledesma	Grupo PP
Sra. D ^a . Rocío Díaz Jiménez	Grupo PP
Sr. D. Luis Miguel Salvador García	Grupo CIUDADANOS
Sra. D ^a Pilar Rivas Navarro	Grupo VAMOS GRANADA
Sr. D. Francisco Puenteadura Anllo	Grupo IU
Diputación Provincial de Granada	
Ilma. Sra. D ^a Ana M ^a Muñoz Arquelladas	Diputada Delegada Empleo y Desarrollo Sostenible
Sra. D ^a Luisa García Chamorro	Grupo PP
Sr. D. Juan Francisco Arenas de Soria	Grupo COALICIÓN IU PARA LA GENTE
Sr. D. Raúl Fernández Asensio	Grupo CIUDADANOS-PARTIDO DE LA CIUDADANÍA
Sr. D. Luis de Haro-Rossi Giménez	Grupo VAMOS GRANADA
Universidad de Granada	
Excm. Sra. D ^a . Pilar Aranda Ramírez	Rectora Universidad Granada
Excmo. Sr. D. Víctor Medina Flórez	Vicerrector Extensión Universitaria
CajaGRANADA	
Sr. D. Antonio Jara Andreu	Presidente CajaGRANADA
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	
Sr. D. Miguel Ferrer Baena	Coordinador Institucional en Andalucía CSIC
Asistentes al Consejo Rector	
Sr. D. Juan de la Torre Moreno	Secretario General
Sr. D. Miguel Gutiérrez Pedrosa	Interventor
Sr. D. Ernesto Páramo Sureda	Director-Gerente



2016. DETRÁS DE LAS CIFRAS ESTÁ LO IMPORTANTE.

Con la Memoria de Gestión que tiene en sus manos tratamos de expresar, de forma muy resumida, lo que sucedió en el Parque las Ciencias durante el año 2016. Es verdad que las cifras de este año son muy relevantes, y a todas luces positivas, pero no debemos olvidar que detrás de ellas está lo que realmente importa, y eso a veces es más difícil de resumir. Aunque resulte paradójico, sabemos que **en muchas ocasiones los datos y las cifras acaban ocultando la realidad profunda que está detrás de ellas.**

Por ello, quiero empezar esta Memoria destacando el intenso trabajo de todo el equipo humano del museo, y de tantos amigos y colaboradores del Parque de las Ciencias. Un trabajo que ha estado completamente orientado al servicio público que lo anima. Un servicio de carácter educativo y cultural que trata de dar cumplimiento a su misión fundacional: Aproximar la ciencia a los ciudadanos, democratizar el conocimiento, extender la cultura científica y el espíritu crítico, apoyar la tarea de la comunidad educativa en todos sus niveles, impulsar la investigación y la cooperación, etc. Sintéticamente, podríamos decir que este Consorcio trabaja por dar cumplimiento al artículo 44 de la **Constitución española**, un mandato que vale la pena recordar una y otra vez:

Artículo 44

1. Los poderes públicos promoverán y tutelarán **el acceso a la cultura**, a la que todos tienen derecho.
2. Los poderes públicos promoverán la **ciencia** y la investigación científica y técnica en **beneficio del interés general.**

Dicho esto, resaltar también otros aspectos del trabajo realizado este año: **1º.-** Hemos materializado con éxito el proyecto del **BioDomo**. Un equipamiento muy singular, financiado con Fondos Europeos, que supone una importante herramienta en favor de la Educación ambiental, la Investigación científica y la Conservación de la naturaleza para la protección de la biodiversidad. **2º.-** La **proyección nacional e internacional** del Parque las Ciencias se ha visto notablemente reforzada así como su participación en proyectos europeos de I+D+i, y la itineración de sus exposiciones en varios países. Y, **3º.-** La **respuesta ciudadana a las actividades** del museo ha vuelto crecer de forma significativa, y yo diría que emocionante. Sí, emocionante, pues hemos trabajado mucho, y muchos años (ya son 27), para que este proyecto fuera realidad y la respuesta ciudadana es el mejor estímulo y recompensa.

Granada, Marzo de 2017

Ernesto Páramo Sureda
Director del Parque de las Ciencias





2016, EL AÑO QUE...

- Se inauguró el **BioDomo** y más de 100.000 personas visitaron la instalación en tan solo 5 meses.
- El museo fue **sede de la Cumbre Europea de Museos Científicos** y reunió a líderes de la comunicación de la ciencia de 22 países de Europa y EEUU.
- **Culminó el 20 aniversario del museo** con un acto institucional al que asistieron personalidades del mundo de la cultura, el arte, la política, la comunicación y la educación.
- Inauguramos la exposición de producción propia **'Imaginar la educación. 50 años con Frato'**.
- Festejamos la 19ª Feria de la Ciencia arropados por los miembros del Consorcio.
- Desarrollamos **proyectos internacionales** financiados por algunos de los programas europeos más importantes como Erasmus Plus, Horizon 2020 o LIFE Adaptamed.
- Grandes producciones propias del museo lograron gran **éxito nacional e internacional** como 'WOW. Maravillas de la vida salvaje' en Bruselas; 'Momias. Testigos del pasado' en Burdeos o 'Imaginar la educación. 50 años con Frato' en Lleida.
- Ayuntamientos y universidades de toda España se reunieron con el pedagogo **Francesco Tonucci** para conocer el proyecto 'La ciudad de los niños' y visitar la exposición **'Imaginar la educación. 50 años con Frato'**.
- La Universidad de Granada otorgó el Premio del Consejo Social 2016 al Parque de las Ciencias por sus buenas prácticas sociales.
- Se iniciaron **proyectos de investigación** en el BioDomo en colaboración con instituciones como la Universidad de Granada, la Fundación Agua de Coco o Asociación Amphibian & Reptile Conservation.
- Recibimos la **Bandera de Andalucía 2016** por la labor en el fomento de "vocaciones científicas" durante 20 años.
- Recibimos **653.417 visitantes al museo, Planetario y BioDomo**. Esta cifra es la mejor desde que se abrió el museo.

EXPOSICIONES TEMPORALES INAUGURADAS EN 2016



EXPOSICIONES TEMPORALES INAUGURADAS EN 2016

IMAGINAR LA EDUCACIÓN

Imaging Education. 50 years with Frato
Marzo - Septiembre. 2016

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA



Consejo Parque de las Ciencias
Comunidad de Madrid
Málaga Andalucía y Océanos del Sur
Economía y Competitividad, Unión de Andalucía
Instituto Andaluz de Investigación de Ciencias Exactas
Cátedra Ciencias de Investigación, Sevilla
Ayuntamiento de Sevilla
Departamento de Física de la Universidad de Granada
Laboratorio Fundación

COLABORA

50 AÑOS CON FRATO

Parque de las Ciencias
Avda de la Ciencia, s/n 18014 Granada
Tel: 958 12 3000 - Fax: 958 12 3002
www.parquedelasciencias.com

WOW
Maravillas de la vida salvaje
Wonders of wildlife

noviembre 2016 - agosto 2017

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA



Consejo Parque de las Ciencias
Málaga Andalucía y Océanos del Sur
Economía y Competitividad, Unión de Andalucía
Instituto Andaluz de Investigación de Ciencias Exactas
Cátedra Ciencias de Investigación, Sevilla
Ayuntamiento de Sevilla
Departamento de Física de la Universidad de Granada
Laboratorio Fundación

musium

MÁS ALLÁ DEL LABORATORIO:
La revolución científica del
'Hazlo tú mismo'

BEYOND THE LAB:
The DIY Science Revolution

Octubre 2016 - Enero 2017

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA



Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades
Federación Española de Sociedades de Profesores de Física
European Union

SPARKS

Ventana a la ciencia
Ciencia en vivo

Programa I+D+i - 2016



20 años
PARQUE de las CIENCIAS
Ciencia en vivo

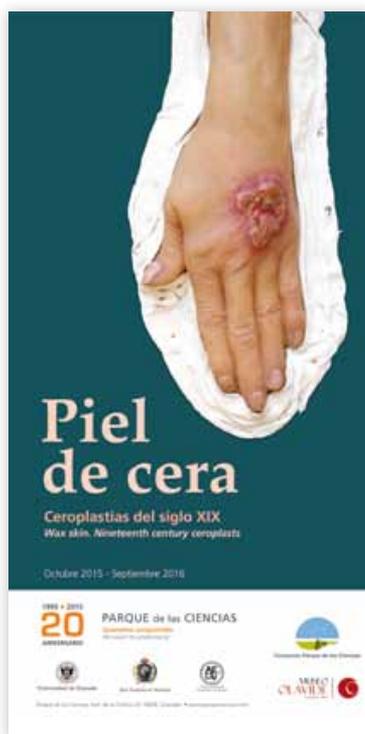
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

EXPOSICIONES DURANTE 2016



MEMORIA 2016 PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

EXPOSICIONES DURANTE 2016



EXPOSICIONES ITINERADAS FUERA DEL MUSEO



'Les momies. Ne mentent jamais'.
Cap Sciences-Burdeos.
A partir del 9 de julio.



WOW. Wonders of Wildlife. **Royal Belgian Institute of Natural Sciences.** Hasta el 28 de agosto.



'Nutrición. Impulso Vital'. **Museo Blau de Barcelona.** Hasta el 29 de mayo.



'Imaginar la educación. 50 años con Frato'.
Facultad de Educación de la Universidad de Lleida. A partir del 14 de noviembre.



'Nutrición. Impulso Vital'. **Museo de las Ciencias de Castilla La Mancha.** A partir de noviembre.

ACTIVIDADES PARA LA COMUNIDAD EDUCATIVA Y UNIVERSITARIA

	Nº sesiones	Alcance nº personas
PROGRAMAS (7)	110	2.499
Investiga en el Aula. Consejería de Educación	3	200
Profundiza. Consejería de Educación	8	20
Rutas Científicas, Artísticas y Literarias Ministerio de Educación, Cultura y Deporte	7	388
Alhambra Educa Patronato de la Alhambra y Generalife	38	1.568
Jóvenes Intérpretes Conservatorios y escuelas de música	8	45
Consejos Infantil y Juvenil	21	80
Martes del Profesorado CEP de la provincia de Granada	25	198
CURSOS Y CONFERENCIAS (16)	16	1.053
Curso de Animación Científica para estudiantes de la UGR	1	100
Curso Ciencia en la vida cotidiana. UGR	1	80
Curso Actualidad Científica: SOS La ciencia de prevenir	1	168
Cursos para el profesorado CEP de Provincia de Granada-Parque de las Ciencias	5	123
Curso y Seminario La revolución biotecnológica en el aula. IRSI Caixa	2	64
Curso para estudiantes de medicina Semana del cerebro	1	65
Máster en Profesorado de Enseñanza. UGR	1	71
Máster Administración y Dirección de Empresas turísticas. UGR	1	25
Máster Protocolo y RRH. UGR	1	25
Diplomatura en Organización de Eventos, Relaciones Institucionales y Protocolo. UGR	1	30
Conferencia "Con ojos de maestro"	1	302
ACCIONES (10)	10	32.793
Feria de la Ciencia	1	11.987
Semana Mundial de Cerebro	1	11.384
Semana Europea de la Ciencia	1	7.429
VI Maratón de Documentales Científicos	1	1.219
Concurso Científico Cassini por un día Agencia Espacial Europea	1	100
Jornada "Un día para tu piel" Academia Española de Dermatología	1	381
Recogida de la aceituna	1	170
III Diálogos sobre Arqueología Dpto. Prehistoria y Arqueología. UGR.	1	60
Entrada del Verano. Jardín de Astronomía	1	63

	Nº sesiones	Alcance nº personas
TALLERES PARA INFANTIL, PRIMARIA, ESO, BACHILLERATO Y CICLOS FORMATIVOS (24)	1.443	39.645
Talleres didácticos (17 temáticas)	713	21.387
Itinerarios Explora de 3 a 7 años (7 temáticas)	730	18.258
EL MUSEO FUERA DE SUS PUERTAS	34	48.600
Itinerancia de Microexposiciones por Andalucía (4 temáticas)	21	12.000
Participación en ferias, jornadas, encuentros y eventos de divulgación científica en Andalucía	13	36.660
ACTIVIDADES CON CARÁCTER INTERNACIONAL	7	351
International Masterclasses Hands on Physic Particles. (IPPOG)	1	78
Programa Erasmus + "Storks in Science Zone" Centros de Italia, Polonia, Turquía, R.Unido y España	1	30
Campus Inclusivo Europeo. UGR	1	25
Conferencia "Light and colour in nature" Congreso Int. y Dpto. Óptica. UGR	2	130
Conferencia "Enfermedades Olvidadas" Alianza Francesa	1	50
Proyecto europeo CinED de educación en cine. Asociación A Bao A Qu	1	38
TOTAL ACTIVIDADES PARA LA COMUNIDAD EDUCATIVA Y UNIVERSITARIA	1.620	124.941

El museo es un importante recurso educativo para el sistema formal de enseñanza. Además de su contenido permanente, ofrece programas, talleres, cursos y actividades didácticas que contribuyen a completar el currículum. Junto a las acciones dirigidas específicamente a la comunidad educativa, organiza propuestas diseñadas para público general como los talleres familiares o programas estacionales como Navidad o Verano con ciencia.

ACTIVIDADES PARA EL PÚBLICO GENERAL

	Nº actividades	Alcance nº personas
PROGRAMAS (6)	6	4.109
Programa Verano con Ciencia	1	697
Programa Navidad con Ciencia	1	3.058
Programa de Voluntarios Culturales Ministerio de Cultura y Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	1	29
Club de Lectura. Biblioteca - Mediateca	1	18
Asociación de Voluntarios	1	21
Asociación de Amigos	1	286
TALLERES	30	195.573
Talleres Familiares en Fin de Semana	11	243
Talleres en Exposiciones Temporales	7	148.085
Talleres en Pabellones Permanentes	9	43.405
Talleres BioDomo	3	3.840
CURSOS Y CONFERENCIAS	9	2.482
Curso Actualidad Científica: SOS. La ciencia de prevenir	1	39
Conferencia "Imaginar la Educación"	1	798
Conferencia "El cerebro que enseña y el cerebro que aprende"	1	370
Conferencia "Uso de la bicicleta en Granada"	1	65
Conferencia "La ciudad de las niñas y los niños"	1	200
Conferencia "Siguiendo los pasos de Miguel Hernández"	1	490
Conferencia debate "Infancia, salud y felicidad"	1	160
Conferencia Homenaje a María Moliner	1	320
Conferencia "Música al compás de la neurociencia"	1	40
ACCIONES	24	3.597
Jornadas Micológicas. Herbario de la UGR	2	380
IV Día de Títeres. CEP de Granada	1	200
Día Internacional de la Infancia con Aldeas Infantiles	1	494
Cafés científicos	8	286
Festival Hocus Pocus en familia	1	187
Encuentros familiares Verano con ciencia	10	1.850
Cierre del curso Escuela Andaluza de Artes Mágicas	1	200
TOTAL ACTIVIDADES PARA PÚBLICO GENERAL	69	205.761

De izquierda a derecha:

- Programa Verano con Ciencia.
- Programa Navidad con Ciencia.
- Taller familiar "Planeta tapón. Reciclaje creativo".
- Taller familiar "Macetohuertos".



MEMORIA
2016

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

19º Feria de la Ciencia

Participación de 61 centros educativos de Granada, Jaén, Sevilla, Cádiz, Almería, Málaga y Huelva







De izquierda a derecha:

- Programa Investiga en el Aula. Colegio Sto. Domingo Savio, Úbeda.
- Programa Jóvenes Intérpretes.
- Programa Martes del Profesorado.
- Taller didáctico para ESO y Bachillerato "Descubre la robótica".
- Conferencia "El cerebro que enseña y el cerebro que aprende".
- Semana Mundial del Cerebro.
- Taller "Descubriendo los insectos".
- Curso de formación para el profesorado.
- Recogida de la Aceituna.
- Concurso científico "Cassini por un día".
- Curso de Animación Científica para estudiantes de la UGR.
- Jornada "Un día para tu piel".
- Taller "Makey-makey".



Documental Omega - Homenaje a E. Morente



Programa TVE "Desafía tu mente"



Entrevista a F. Tonucci. EPS del diario El País



Rodaje cortometraje. ESLAC Media



Rodaje del mannequin challenge en Exp. WOW



"Un día para tu piel". Radioscopio de RTVA

DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN

RELACIÓN CON LOS MEDIOS

Convocatorias de prensa	27
Notas de prensa	52
Agenda actividades mensual	12
Gestión de entrevistas y envío de información	72
Nº de noticias en radio, televisión, revistas y prensa escrita local, regional y nacional	1.635 impactos recogidos
Retorno valoración económica por impactos registrados	815.240 €

COMUNICACIÓN ONLINE CON EL PÚBLICO

Contenidos en Website	505.179 visitas locales
Contenidos en Facebook	18.112 amigos
Contenidos en Twitter	45.710 seguidores
ISSUU	123.178 impresiones
Contenidos en YouTube	217.650 reproducciones
Videos de producción propia	50
Danos tu email y Tarjeta Amiga	24.890 usuarios
64 Listas de distribución especializadas	22.793 usuarios
Estrategia Social media:	
Museum Week	59.640 impresiones
Mannequin Challenge	2.126 visualizaciones
Alcance Campaña de verano	721.541 personas

El Parque de las Ciencias reforzó su identidad corporativa a través de diferentes acciones y colaboraciones:

Sesión de fotos para el nuevo disco de Lori Meyers, sesión de fotos para el calendario de Autismo Granada, entrevista a Francesco Tonucci para el diario El País, reportaje de Turismo Andaluz sobre turismo accesible en Granada, rodaje programa de ciencia "Desafía tu mente" de TVE, rodaje cortometraje ESLAC Media, rodaje de un teaser por la Escuela de Cine Filosofía, grabaciones para el programa de divulgación científica Con Ciencia de Canal Sur, grabación para la inclusión en el spot de la marca turística Andalusian Soul, asistencia a la 35ª Feria del libro, a las jornadas de recepción del estudiante de la UGR, asistencia a la noche de los investigadores, recepción de los estudiantes Erasmus...

Fuimos sede del Congreso Nacional de Unión de Agencias de Viaje y del Famtrip de Blogueros de Viaje (Granada experience) organizado por el Patronato Provincial de Turismo. Se atendieron las visitas de 1.740 agentes turísticos durante la campaña de verano y 24 visitas profesionales de touroperadores nacionales e internacionales el resto del año.

Histórico del nº reproducciones en el Canal Youtube





35ª Feria del Libro



Jornada de recepción del estudiante



Noche de los investigadores



El Consejero de Turismo visita el BioDomo



Presentación de la Campaña de Verano



Turismo accesible. Exp. SOS La Ciencia del prevenir

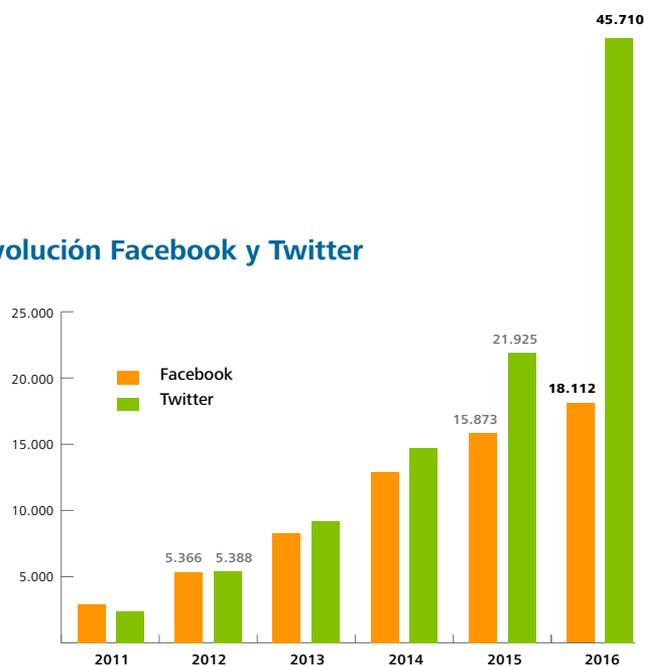
A esto hay que añadirle la inclusión en la Guía de librerías ‘Granada Ciudad de la Literatura UNESCO’ y en la Guía de Patrimonio Industrial de la provincia de Granada editada por la Consejería de Turismo.

Con motivo de la inauguración del BioDomo se ha trabajado en el desarrollo, diseño y producción del plan de difusión del mismo que incluye material promocional impreso, producción de vídeos y la creación de un Website. Se ha distribuido material informativo de forma regular en Granada capital y su provincia en 294 alojamientos turísticos y oficinas de turismo y 1.368 puntos entre las provincias de Málaga, Almería y Jaén, durante la campaña de verano.

Además se ha mantenido información de las exposiciones temporales en las traseras de los autobuses turísticos y en el mobiliario urbano.



Evolución Facebook y Twitter





Directors Forum. Ioannis (Yannis) Miaoulis, President of Museum of Science (Boston)



Science Expresso. SPARKS Horizon 2020



Proyecto LIFE. Life Adaptamed



Jornada de Física de Partículas. CERN-UGR



Exp. WOW. Wonders of Wildlife. Bruselas



Preconference Space group (Austria). ECSITE

PROYECCIÓN INTERNACIONAL

Sede de la Cumbre Europea de Museos de Ciencia

Fuimos elegidos sede para la edición 2016 del Directors Forum que anualmente organiza ECSITE, la Red Europea de Museos y Centros de Ciencia. 60 líderes de la comunicación científica de 22 países asistieron durante 3 días a un amplio programa diseñado en torno a 'Unusual Partners. Strategic alliances'.

En la Junta Directiva de Ecsite

El Museo ha renovado su cargo en la Junta Directiva de la Red Europea de Museos y Centro de Ciencia (ECSITE). Un papel que le ha permitido tener un posición clave en la toma de decisiones de esta asociación que aglutina a más de 400 centros y museos de ciencia de toda Europa.

Participación en proyectos I+D+i

SPARKS. Horizon 2020

Ciencia ciudadana y nuevas tecnologías aplicadas al ámbito de la salud.

Participantes: Science Museum de Londres y otras 33 instituciones de 29 países europeos. Coordina ECSITE.

Desarrollo: desde octubre de 2015 hasta enero de 2017.

LIFE. Life Adptamed

Adaptación al cambio climático.

Participantes: CSIC, UGR, Universidad de Almería, Parque Naturales de Sierra Nevada, Cabo de Gata y Doñana. Coordina: Consejería Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Desarrollo: desde octubre de 2015 hasta diciembre de 2019.

ERASMUS PLUS KA1

Programa para la formación y capacitación lingüística del personal a través de estancias en: Zoo de Bristol, Royal Belgian Institute of Natural History, Museo DASA y Acuario de La Rochelle.

Desarrollo: desde el 1 de junio de 2016 a 1 de junio de 2017.

UPWARDS. Horizon 2020

Astrofísica-Misión Marte. Apoyo a la divulgación

Participantes: 6 centros de investigación de 5 países. Coordina: IAA (CSIC)

Desarrollo: desde 2014 hasta 2018.

Participación en proyectos de difusión

ERC= Science2. European Research Council

Difusión de la investigación desarrollada por el ERC en torno a longevidad y experiencia sensorial.

Participantes: Centros de diez países europeos, entre ellos el Pabellón del Conocimiento de Portugal o la Universidad de Zagreb. Coordinan: ECSITE y Science Business.

Desarrollo: desde marzo de 2016 hasta diciembre de 2017.

PROYECCIÓN INTERNACIONAL

Desarrollo de actividades

- Jornada de Física de Partículas organizadas por el Gran Colisionador de Hadrones del CERN y la Universidad de Granada.
- Programa Erasmus Plus 'Storks in Science Zone' con centros de Italia, Polonia, Turquía, Reino Unido y España.
- Campus inclusivo europeo con la UGR.
- Proyecto europeo CinED de educación en cine con Asociación A Bao A Qu
- Conferencia 'Enfermedades olvidadas' con la Alianza Francesa.
- Conferencias 'Light and colour in nature' con el Departamento de Óptica de la UGR
- Encuentro "Ciudad de las niñas y los niños". Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione (Italia).

Itinerancia de exposiciones propias

'WoW. Wonders of Life'. Museo de Historia Natural de Bélgica: 103.500 visitantes desde enero a agosto de 2016.

'Momias. Testigos del pasado'. Cap Sciences de Burdeos: más de 50.000 visitantes de julio a diciembre de 2016.

'Robots': DASA en Dortmund (Alemania): 156.000 visitas de julio a diciembre.

Participación y asistencia a conferencias y encuentros

- En la Annual Conference organizada por ECSITE, la Red Europea de Museos y Centros de Ciencia. 9-11 de junio. Graz (Austria). Asistieron más de 1.000 profesionales de la comunicación de la ciencia de todo el mundo. Se impartieron 3 conferencias.
- Asistencia a la Annual ESA Teacher Workshop. ESA, Leiden, Holanda.
- Reunión proyecto Science Squared en el Pabellón del Conocimiento de Lisboa. Abril.
- Reunión proyecto SPARKS en el Science Museum de Londres. Mayo.
- Visitas de trabajo a los museos de Cap Sciences de Burdeos y a Royal Belgian Institute of Natural Sciences de Bélgica. Julio y septiembre.

Programas y convenios

- Convenio de colaboración educativa con la Universidad de Montpellier.
- Convenio de colaboración con ARCO Nepal para el desarrollo de un proyecto de conservación sobre tortugas amenazadas.
- Acuerdo con la Bristol Zoological Society para actuaciones de interés común en el marco del BioDomo.
fondos FEDER Ejecución Proyecto BioDomo
- Acuerdo ESA (nodo nacional. Agencia Espacial Europea)
- Convenios con Museos DASA, Royal Belgian Institute of Natural History, etc.
- Acuerdo con la Emporia State University para la proyección del programa de Planetario 'Escher. M.C. Universos Infinitos en sus instalaciones'.



Líderes de la Comunicación Científica. Ecsite Directors Forum

VISITANTES

2016 ha sido el mejor año de la historia del Parque de las Ciencias en visitantes. La inauguración del BioDomo, que en los primeros 5 meses de apertura recibió 104.929 visitas, y los contenidos expositivos y educativos ofertados también han contribuido a sumar un total de 653.417 visitas en 2016 entre Planetario, Museo y BioDomo. Lo que supone, **una subida del 3,5 % de visitas** al museo con respecto el año anterior y **un 21% más** si tenemos en cuenta las visitas a BioDomo.

RESUMEN DE VISITANTES, 2016

Museo (M): 425.920 Planetario (P): 122.568 BioDomo (B): 104.929 **TOTAL (M+P+B): 653.417**
Otros usuarios: 115.797
TOTAL: 769.214



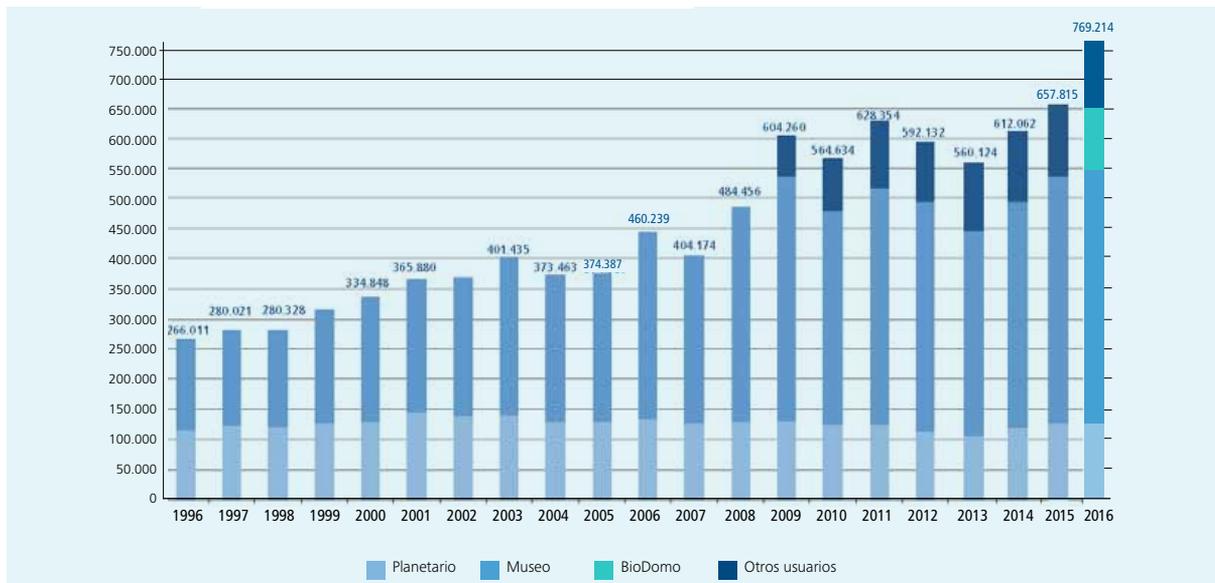
TARJETA AMIGA

Los usuarios de Tarjeta Amiga siguen creciendo, son ya 20.748 amigos. La fidelización creciente a esta modalidad pone de manifiesto el atractivo que los contenidos tanto temporales como permanentes tiene para un público cada vez más dispuesto a repetir la visita. De este modo, la Tarjeta Amiga sigue configurándose como un elemento de unión muy importante entre el museo y el público familiar, principalmente.

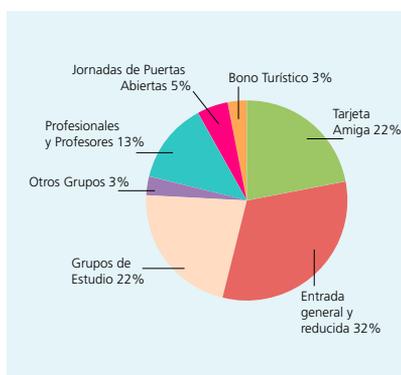
MEMORIA
2016

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

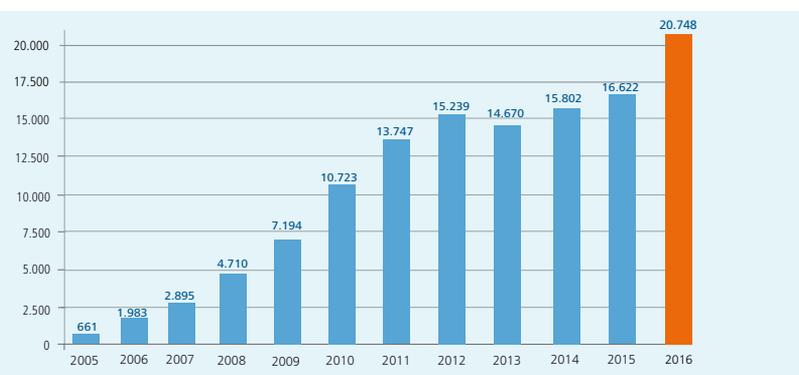
EVOLUCIÓN DEL NÚMERO TOTAL DE VISITAS



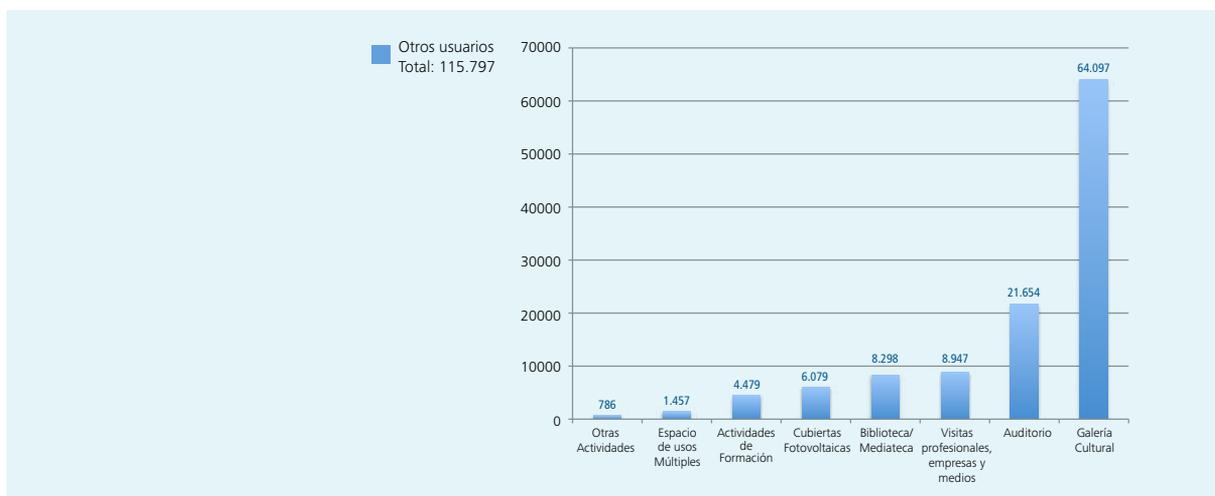
TIPO DE VISITAS EN 2016



USUARIOS TARJETA AMIGA



OTROS USUARIOS EN 2016



CONGRESOS, CONFERENCIAS Y OTROS ACTOS



1. Convención Generali. Organiza Transglobal.
2. Entrega de Banderas de la Junta de Andalucía. Organiza Junta de Andalucía
3. Reunión del Comité Ejecutivo AXA. Organiza AXA.
4. Jornada de la Caña. Organiza La Caña.
5. Drupal Camp Spain 2015. Organiza la Asociación Española de Drupal.
6. Fundación La Caixa. Organiza la Fundación La Caixa.
7. Campeonato Aloha. Organiza Aloha.
8. Reunión Jurado I Certamen de Pintura de Personas Mayores. Organiza Consejería de Igualdad y Políticas Sociales.
9. Encuentro Intergeneracional Consejería de Igualdad y Políticas Sociales. Organiza Consejería de Igualdad y Políticas Sociales.
10. Jornada del Colegio Oficial de Enfermería. Organiza Colegio Oficial de Enfermería.
11. Talking About Twitter. Organiza el periódico IDEAL.
12. Escuela de Padres de Ideal. Organiza: Periódico IDEAL.
13. Acto Endesa. Organiza Endesa.
14. Reunión de la Unión Radioaficionados Españoles. Organiza la Unión de Radioaficionados Españoles.
15. Curso de verano sobre nutrición. Organiza la Fundación Iberoamericana de Nutrición.
16. International Symposium Precision Medicine Base don Liquid Biopses. Organiza Genyo.
17. Presentación de la Fundación Piel Sana. Organiza Fundación Piel Sana.
18. Encuentro de especialistas en nutrición y madres blogueras. Organiza Puleva.
19. Encuentro de neurólogos. Organiza EISAI.
20. Reunión de la candidatura Granada ciudad de la ciencia e innovación. Organiza Ayuntamiento de Granada.
21. Premios Prevenga. Organiza la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio.
22. Desgranando Ciencia.



CONVENIOS

1. Convenio marco de colaboración con la Universidad de Granada para proyectos de investigación en el marco del BioDomo.
2. Adenda al Acuerdo de colaboración suscrito con IRSICAIXA para el desarrollo del portal educativo "Xplore Health" durante 2016.
3. Acuerdo con la UNED de Zamora para la cesión de modelos anatómicos plastinados.
4. Convenio de colaboración educativa con la Universidad de Montpellier.
5. Convenio de colaboración educativa con la Universidad de Santiago de Compostela para el desarrollo de prácticas académicas curriculares y extracurriculares.
6. Convenio de colaboración con ARCO Nepal para el desarrollo de un proyecto de conservación sobre tortugas amenazadas.
7. Convenio de colaboración con la Fundación "Agua de Coco" para el desarrollo de un programa de conservación en Madagascar.
8. Renovación del acuerdo para el desarrollo de la Euro-Mediterranean and Middle East Summer School for Science Communication (EMME Summer School) 2017 en Nápoles.
9. Acuerdo con ESCITE para la celebración en el PC del "Directors Forum 2016".
10. Acuerdo para el desarrollo del proyecto "El Patrimonio Arqueológico: de las trincheras a la sociedad. La Granada invisible".
11. Acuerdo para la cesión temporal de la exposición "Imaginar la Educación. 50 años con FRATO".
12. Acuerdo con la Bristol Zoological Society para actuaciones de interés común en el marco del BioDomo.



MEMORIA ECONÓMICA RENDICIÓN DE CUENTAS. EJERCICIO CONTABLE 2016

El **Presupuesto Ordinario** de ingresos y gastos para el ejercicio 2016 ascendía a 7.188.420 €.

Los ingresos, realizados o pendientes de cobro, han sido superiores a lo previsto en un 4,69 %, hasta los **337.524 €**, los **gastos e inversiones ordinarias** se ajustaron al mínimo imprescindible, si bien algunos debieron incrementarse en la medida de las necesidades reales. Los ingresos por actividad han sido un 27,88 % superiores a lo previsto.

Autofinanciación
43,21%

El **nivel de autofinanciación del Presupuesto Ordinario ha quedado en el 43,21%** mejorando en casi ocho puntos la previsión del Presupuesto, **y las aportaciones de las Entidades han sido el 56,79% del total.**

En cuanto al capítulo de endeudamiento por inversiones, por los **préstamos** de la 4ª Fase de Ampliación, durante el ejercicio se han realizado **amortizaciones de capital por un total de 2.899.103 €**, los intereses financieros han sido de 134.739 €.

En el primer trimestre de 2017 se ha realizado una amortización anticipada de capital de 3.974.847,10 €, para situar la deuda viva en el nivel de 2014. También se ha recibido un préstamo del Fondo de Liquidez Autonómico (FLA) de 2.899.103,85 €, a devolver en 10 años (hasta 2026), con dos años de carencia, en los que únicamente se hace frente al pago de intereses.



COMUNIDAD EUROPEA
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

Fondos FEDER para Inversiones: en el ejercicio 2016 el Consorcio ha recibido 4.975.284 €, por las inversiones certificadas del proyecto BioDomo en 2015. El Presupuesto total de BioDomo ascendía a 15.106.820 € (incluyendo infraestructuras y campañas de difusión del proyecto), de los que se han recibido 11.347.164 € de ayuda (la cofinanciación restante ha sido aportada anualmente por las entidades del Consorcio a través del Presupuesto Extraordinario de Inversiones).

Además, se han recibido 216.160 € del Programa 2000-2006 de FEDER, que estaban retenidos, correspondientes a las inversiones realizadas para la ampliación de la III Fase del museo.

Control e Intervención: el detalle de los ingresos, gastos e inversiones efectuados por el Consorcio está debidamente documentado en su sede administrativa, tanto en soporte papel como informático. El Consorcio está al corriente de todas sus obligaciones tributarias y con la Seguridad Social. La actividad contable y fiscal ha sido supervisada, de forma externa, por Miguel Romero Consultores S.L. Además, las Cuentas han sido intervenidas por D. Miguel Gutiérrez Pedrosa, Interventor de la Junta de Andalucía, nombrado Interventor del Consorcio.

En Granada, a 31 de marzo de 2017

Fdo. Ernesto Páramo Sureda
Director

Fdo. Pablo Espinosa Machado
Director de Economía y Admón.

MEMORIA
2016

PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

RELACIÓN DE INGRESOS Y GASTOS 2016**Funcionamiento y Actividades****INGRESOS**

Aportaciones de Instituciones	4.273.851 €
--------------------------------------	--------------------

Consejería de Educación	35%
Consejería de Economía y Conocimiento	10%
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorio	2%
Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales	3%
Ayuntamiento de Granada	25%
Diputación Provincial de Granada	9%
Universidad de Granada	5%
CAJA GRANADA Fundación	3%
Consejo Superior Investigaciones Científicas	3%
Otras Aportaciones	5%

Ingresos de Taquilla, Tienda, Actividades, etc.	3.252.093 €
--	--------------------

TOTAL INGRESOS	7.525.944 €
-----------------------	--------------------

GASTOS E INVERSIÓN

Gastos Corrientes de Funcionamiento y provisiones	5.443.306 €
Gastos de Personal	1.909.258 €
Inversión Ordinaria	173.380 €

TOTAL GASTOS E INVERSIÓN	7.525.944 €
---------------------------------	--------------------

Impacto socioeconómico y empleo

El Parque de las Ciencias, junto a su función educativa, cultural y científica, produce un **positivo impacto socioeconómico**. Su actividad global (museo, formación, producción, congresos, etc.), genera un negocio de **24,5 millones €** anuales en su entorno. Además mantiene unos 200 empleos directos y otros 335 indirectos (**total 535 empleos**). Trabaja con más de **350 empresas** ubicadas en Andalucía que le facturan directamente unos 5,3 millones de euros cada ejercicio y tiene un impacto adicional en la **actividad turística de otros 12,9 millones €** anuales de gasto en hostelería.

El Consorcio ha logrado atraer **Fondos Europeos por un total de 41 millones**, con un importante beneficio inversor en el tejido productivo. Actualmente ha contado con una ayuda europea de 11 millones de euros, para la ejecución del BioDomo. Cada euro invertido en este equipamiento produce un retorno de 5,13 €. (Fuente: Estudio de Impacto socioeconómico del Parque de las Ciencias 2007-2015. ESECA).

ÍNDICE

Consejo Rector 2016	3
“Detrás de las cifras está lo importante”	5
2016, el año que...	7
Exposiciones temporales inauguradas en 2016	8
Exposiciones durante 2016	10
Exposiciones itineradas fuera del museo	12
Actividades para la comunidad educativa y universitaria	13
Actividades para el público general	14
Difusión y promoción	18
Proyección internacional	20
Visitantes	22
Congresos, conferencias y otros actos	24
Convenios	25
Memoria Económica	26



Consorcio Parque de las Ciencias



ENTIDADES EN CONVENIO



6.3.6.- El Parque de las Ciencias hacia un modelo híbrido. Museos de geometría variable

Aunque lo veremos con más detalle en el capítulo de conclusiones, me gustaría dejar claro aquí que una de las peculiaridades del **modelo** del Parque de las Ciencias ha sido la de inscribirnos sin complejos en una tradición ya existente: asumir desde el principio la voluntad de tomar lo mejor de cada uno de los museos que hemos conocido o con los que hemos trabajado. De forma explícita hemos huído de todo intento de “adanismo”, tan de moda.

Los museos, como la ciencia, deben construirse en base a la experiencia común acumulada con el tiempo, buscando las mejores prácticas y analizando continuamente aquello que funciona y lo que no. Se innova y se crea a partir de la experiencia. Por ello hemos copiado o adaptando contenidos y estrategias hasta conformar un proyecto propio que sigue evolucionando. Personalmente he visto muchos errores y fracasos por no considerar las ventajas de observar y aprender de la comunidad de museos existentes. Esa es, a mi juicio, una clave primordial para tener éxito a la hora de crear y gestionar un museo. El Parque de las Ciencias es, pues, fruto del acervo colectivo de museos, centros interactivos y otras entidades de las que hemos aprendido, tanto a nivel nacional como internacional.

En segundo lugar, como hemos visto en el capítulo 4, apartado 4.5, existe también una evolución de algunos centros hacia modelos híbridos. Se trata de un fenómeno con importantes repercusiones para la definición futura de los museos y también para todo lo relacionado con su viabilidad.

El centro híbrido asume, en distinto grado, funciones que antes correspondían tradicionalmente a otras instituciones.

Por las circunstancias particulares que han concurrido en Granada, el Parque de las Ciencias se ha convertido en un paradigma de este fenómeno de hibridación. ¿Qué circunstancias? Entre otros factores, podemos citar: Granada es una ciudad de tamaño medio; cuando se creó el Parque carecía completamente de otros museos científicos (incluso en Andalucía); había muchas carencias de servicios educativos y culturales; no había tampoco entidades tipo planetario, acuario, jardín botánico o bioparque. Es una ciudad con un fuerte peso de la universidad y el CISIC. Y, además, han coincidido algunos liderazgos políticos notables con las presidencias del consorcio, etcétera.

¿Por qué es un híbrido? Porque es un centro interactivo de ciencias y un museo con colecciones patrimoniales, integra recursos típicos de jardines botánicos y zoológicos; tiene planetario y observatorio astronómico didáctico; se ha convertido en un verdadero centro cultural de la ciudad asumiendo la organización de eventos, conferencias y actividades de todo tipo, y no solo científicas, haciendo verdad aquel eslogan de “la ciencia es parte de la cultura” y acogiendo manifestaciones musicales, la poesía, el diseño, el vídeo, la gastronomía o el teatro; presta servicios diversos como el de biblioteca, tienda especializada, cafetería o restauración; acoge congresos y reuniones; se ha constituido como agente de turismo cultural participando incluso en el bono turístico; actualmente se está conformando como plataforma de promoción tecnológica y empresarial, ayudando al tejido económico más próximo en proyectos de internacionalización (actualmente se plantea la creación de un vivero de empresas); dispone de una plataforma de generación de energía eléctrica verde; participa en programas de conservación, *in situ* y *ex situ*, de especies amenazadas a través del CREA de la Consejería de Medio Ambiente (aves rapaces) y de proyectos del BioDomo en Nepal o Madagascar; tiene una fuerte alianza con la universidad en varios ámbitos especialmente en la Formación superior y cada vez más es soporte en comunicación y divulgación de proyectos nacionales o internacionales de I+D+i; acoge una cátedra AXA de prevención de riesgos laborales y pronto será la sede de la oficina nacional de ESERO-ESA de la Agencia Espacial Europea (para la educación y el fomento de las vocaciones STEAM); y dispone de laboratorios de restauración, plastinación de especímenes biológicos, producción expositiva, etcétera.

Es significativo comprobar que la influencia del centro ha llegado hasta el punto de ser uno de los pilares del reciente reconocimiento de Granada por el gobierno español como “ciudad de la ciencia”, consideración con implicaciones socioeconómicas destacadas. Esa apuesta por un modelo de ciudad, basada en el conocimiento, ya se hacía desde el Parque de las Ciencias desde hace casi una década, (véase Páramo, 2012).

Por todo ello, **podemos concluir que el Parque de las Ciencias de Granada es un caso singular de museo híbrido**, una criatura cultural cruce, y no simple suma, de otras “especies”; o un museo de geometría variable o museo ornitorrinco, si se prefiere.

6.4.- TRIANGULACIÓN DE LOS RELATOS SOBRE EL PARQUE DE LAS CIENCIAS. LA HISTORIA VISTA DESDE FUERA.

Con el fin de aportar a este trabajo una mirada externa al proyecto del Parque de las Ciencias y poder así triangular la información aportada, incluimos aquí los textos de dos testigos privilegiados de la vida del museo. El primero, Juan Mata, profesor de la Universidad de Granada y actor muy destacado de la vida educativa y cultural de la ciudad; y en segundo lugar Inés Gallastegui, una reputada periodista del diario de referencia en Granada, el *Ideal*, que ha seguido el devenir del proyecto con una mirada diferente. Ellos dedicaron unos meses a indagar en su historia, entrevistando a los protagonistas, colaboradores, responsables políticos, visitantes, etc. También tenemos unas breves líneas con la mirada de Rosalia Vargas, Presidenta del Pabellón del Conocimiento de Lisboa y de la Red Ciencia Viva de Portugal, una de las voces más autorizadas en el mundo de los centros de ciencias y que fue presidenta de la red europea ECSITE. Y, por último, otras voces diversas recogidas por Inés Gallastegui que completan esa mirada al museo desde ángulos diversos.

Historia del Parque de las Ciencias de Granada.

Juan Mata Anaya, Prof. de la Universidad de Granada. Del libro: *Las manos ven, los ojos vuelan* (Mata, 2006).

"¿Cómo nacen los sueños? ¿Qué imágenes o sucesos los encienden? ¿Cuáles son los primeros pasos hacia su consecución? ¿Qué impulsos los fortalecen y alientan?"

Esas preguntas no tienen una respuesta sencilla y quizá sea vana cualquier tentativa de precisar el origen de un deseo. Porque acaso no existan esas ideas o intuiciones que en pureza puedan considerarse las llamas primigenias, las verdaderamente fundadoras. Cualquier proyecto humano está intrincado en la vasta malla de experiencias, emociones y pensamientos que constituye la vida personal. Todo en nuestra existencia está entrelazado, cada acto nuevo es heredero y precursor a la vez, se engarza en una historia antigua y, como las dendritas celulares, prepara nuevas ramificaciones en nuestra memoria. Tendríamos que remontarnos al instante mismo del nacimiento para encontrar, entonces sí, el principio de todo.

Nuestra mente, un minúsculo nudo de la vasta red de pensamientos y emociones elaborados durante generaciones, está a la vez eslabonada con otras mentes contemporáneas. Somos el fruto de conversaciones, lecturas, observaciones, experiencias y pasiones que en muchos casos han sido olvidadas. Somos limitados y dependientes, pero también disponemos de libertad e imaginación, y esos dones han sido y seguirán siendo la lumbre de cualquier propósito.

De modo que, aun a sabiendas de la fragilidad del empeño, es preciso no renunciar a contar, a dar testimonio de los sueños cumplidos. Lo que sigue es la historia de la consecución de uno de tantos sueños, la crónica de la inmovible voluntad de alcanzarlo. Es el breve relato de la génesis del Parque de las Ciencias de Granada.

Y así, y únicamente a los efectos de iniciar y acotar la narración, convendría fijar una fecha, quizá aleatoria, que sirviera sin embargo para contar esta historia con un cierto orden.

Esa fecha podría ser el verano del año 1987.

En la memoria de Ernesto Páramo, quien ocho años más tarde sería nombrado director del Parque de las Ciencias, quedan esos días como un hito prominente. El azar de la amistad lo había conducido hasta Eindhoven (un querido amigo, Peter Van de Ven, era originario de esa ciudad holandesa) y, más específicamente, al *Evoluon*, un novedoso museo de ciencia inaugurado en septiembre de 1966 por la compañía Phillips con la finalidad de mostrar a los visitantes la potestad de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, y cómo a través del tacto y la mirada atenta podían comprenderse las características de un átomo, los mecanismos de la transmisión del sonido o los fundamentos de los vuelos espaciales. Aquella visita resultó reveladora. Descubrió que existían inéditas posibilidades técnicas para dar a conocer los descubrimientos científicos y permitir que los saberes de los físicos o los biólogos pudieran ser accesibles a todos. Aquel asombro despertó el deseo de emular la maravilla recién descubierta.

En realidad, aquel museo no hacía sino materializar de un modo grandioso un viejo anhelo, el de hacer de la educación una experiencia intelectual de la que los sentidos no estuvieran excluidos, la de crear espacios de aprendizaje donde conmovirse y pensar fueran al unísono. Esa esperanza ya había tenido una feliz manifestación en “Huerto Alegre”, la primera granja-escuela abierta en Andalucía, poco después de la pionera “Huerta La Limpia” en Guadalajara. Inaugurada en 1982 gracias al entusiasmo de ocho amigos, de entre 18 y 24 años, entre los que se encontraban algunos de los otros jóvenes que participarían posteriormente en la creación del Parque de las Ciencias, el Centro de Innovación Educativa “Huerto Alegre”, que así se denominó, ya tenía establecidos los mismos objetivos que más tarde definirían al Parque: hacer del aprendizaje un acto libre, sensitivo, feliz, apasionado, vivo, gracias al cual los niños pudieran aprender mediante el ensayo y el manejo de las cosas (en el caso de la granja-escuela mediante el vínculo directo con los árboles, los animales, la tierra, el agua...).

El cumplimiento del anhelo de fundar un espacio para las ciencias en Granada no podría entenderse del todo sin aquel antecedente, sin el compromiso de rehabilitar un cortijo en ruinas y ponerlo al servicio de un proyecto pedagógico ecologista, sin el convencimiento de que la rutina es una forma de muerte y que la vida exige innovar y crear constantemente, sin la experiencia de comprobar que todo lo que se desea con mucha fuerza puede finalmente conseguirse. Y no resulta en absoluto superfluo resaltar que la consumación de aquella empresa pedagógica en la Sierra de la Almirajara fue debida a un grupo de jóvenes, cuya inteligencia y audacia hicieron posible lo que a muchos les parecía a todas luces improbable. Unos años más tarde la historia volvería a reproducirse a propósito del Parque de las Ciencias.

Con el paso de los años, y como derivación natural de las actividades de “Huerto Alegre”, había ido creciendo en sus promotores la necesidad de extender a otros ámbitos las experiencias allí emprendidas. Una de las ideas más solícitas era la de crear un “aula de ecología urbana” con la intención de centrar la mirada en el medio ambiente de la ciudad. La semilla del *Evoluon* había comenzado a germinar y la imagen de un museo de ciencias al aire libre, comprometido muy particularmente con las cuestiones medioambientales, iba perfilándose en la conciencia de aquellos jóvenes pioneros. De ese modo, y mientras atendían a las rutinas de la granja, no cejaban de consultar libros y revistas que hablaban de museos de ciencia en otros países.

En octubre de 1989, y tras una conversación con el entonces alcalde de la ciudad, Antonio Jara, decidieron dar el paso decisivo y presentar al Ayuntamiento el primer boceto de un “parque de ciencias” para Granada. El documento era un breve cuaderno en el que se destacaba la relevancia de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, así como la urgencia de hacer partícipes a los ciudadanos de los descubrimientos científicos más sobresalientes. La proposición básica era hacer un museo accesible a toda clase de ciudadanos, que ejerciera como un verdadero centro educativo y en el que primara la interactividad, tal como había sido concebida en el ya legendario *Exploratorium* de San Francisco, inaugurado en 1969 por Frank Oppenheimer. A diferencia de los museos clásicos, en los que las piezas se exhibían para su admiración, los nuevos museos de ciencia debían permitir la manipulación, la experimentación, la implicación activa de los visitantes. Frente al apabullamiento que produce lo excelente y acabado, y que induce a pensar que la ciencia es un asunto de gigantes, había que encumbrar la idea de que cualquier persona es capaz de entenderlo todo si tiene voluntad y se le ofrece una oportunidad.

Asimismo, se destacaba la repercusión cívica y cultural del museo, la inmediata relación con los profesores y los alumnos de los centros escolares de Andalucía, así como la previsión de visitantes en los primeros años. La propuesta era seductora, difícilmente rechazable. No todo lo allí desgranado fue luego llevado a cabo, pero en aquel inicial anteproyecto estaba ya la médula de lo que sería, años después, el museo real.

Aquella era una apuesta osada, no exenta de riesgo, pero en absoluto improvisada o temeraria. La creación de un Parque conciliaba mejor con el sueño primigenio y parecía, por lo demás, la respuesta más acorde con un proyecto gestado en el sur de España, en el cálido sur de Europa. En el imaginario popular, los parques están asociados a la idea de recreo, de goce, de sensualidad, lo cual concordaba bien con la trayectoria educativa de sus promotores. El hecho de que no hubiera ningún espacio cultural semejante en España resultaba otro aliciente. Los museos precursores en España eran el Museu de la Ciència de Barcelona, inaugurado en 1980 y patrocinado por la Fundación La Caixa, y la Casa de las Ciencias, abierta en 1985 por iniciativa del Ayuntamiento de La Coruña, y que había sido el primer museo de ciencia interactivo de titularidad pública (quizá no sea del todo intrascendente recordar que el director de ese museo, Ramón Núñez, había sido profesor de física y química de Ernesto Páramo en un colegio de La Coruña). Los modelos eran diversos, pero en ese momento la idea de crear un parque de ciencias parecía la más atrayente, la más innovadora.

La recepción del proyecto fue inmediata y sin reservas por parte del alcalde. Ese museo culminaría el ahínco de progreso iniciado con la conquista de la democracia municipal una década antes, una de cuyas premisas primordiales había sido la incrustación en la ciudad de las insignias de la modernidad. El acuerdo inicial de todos los grupos políticos hizo pensar que el sueño podía cumplirse, aunque poco tiempo después se quebró la unanimidad e hicieron aparición las hostilidades, los celos, las voces más retrógradas de la ciudad. Se tachó entonces el proyecto de inoportuno y faraónico. Pero a pesar de las trabas fue nombrada una comisión técnica encargada de alentar y dar forma al proyecto.

Por aquel entonces, un grupo de profesores de la Universidad de Granada, había comenzado a trabajar en la organización de un museo histórico de la ciencia, básicamente con el objetivo de exponer el rico patrimonio tecnológico de la Universidad de Granada y la extraordinaria colección de instrumentos científicos que con minuciosa paciencia había ido acumulando el profesor Miguel Giménez Yanguas. Y aunque hubo tentativas de fusionar ambos proyectos, finalmente prevaleció el más innovador (como reconocimiento a aquel esfuerzo precursor se creó posteriormente en el Parque de las Ciencias la sala Giménez Yanguas, en la que están exhibidas numerosas piezas de ingeniería y mecánica: relojes, balanzas, calculadoras...).

Comenzaba entonces una ardua empresa: convencer a quienes tendrían la potestad de decidir de que aquel proyecto era factible, no una mera extravagancia. Se inició así un largo y paciente peregrinaje

por despachos y oficinas de las instituciones políticas, académicas y financieras de la ciudad, tratando de hacer entender las virtudes del proyecto. Hubo que emplear no pocas dosis de persuasión, de explicaciones minuciosas y reiteradas. El desaliento y la tentación del abandono no dejaron nunca de gravitar sobre aquellos soñadores. Lo evidente para ellos era a menudo obtuso para los demás. Su perseverancia los salvó. Lo cierto es que quienes más tarde serían los dirigentes del Parque de las Ciencias anduvieron durante meses errando por los pasillos del Ayuntamiento de Granada, trabajando en salas prestadas, pidiendo favores a unos y a otros. Se sentían como un grupo de intrusos, usurpadores de espacios y materiales que no les correspondían (muchos funcionarios municipales aún recuerdan la figura barbada e incansable de Ernesto Páramo deambulando por el Ayuntamiento, su afanosa presencia en los más variados despachos mostrando sus propuestas y sus gráficos). Si cierto día podían ser localizados en un determinado despacho, días después podían estar alojados en el extremo opuesto y era preciso averiguar en qué recóndito lugar se aposentaban en esas fechas los “muchachos del Parque de las Ciencias”. La realidad es que sus propuestas despertaron al principio tanto aprecio como resistencia, tanta identificación como escepticismo. Y aun cuando no faltaron voces que descalificaron abruptamente sus planes, la mayoría de quienes los conocieron simpatizaban de inmediato con ellos, aunque los consideraban irrealizables. Parecía una iniciativa brillante, pero quimérica. “No irá nadie”, solían decir sus interlocutores con un cierto aire de fatalidad y capitulación. A esas dudas se añadía un prejuicio verdaderamente singular: la idea de que Granada era una ciudad tradicionalmente ligada al mundo literario, de manera que la apuesta por la ciencia parecía algo impropio de su clásico carácter artístico, una especie de impostura. Las fantasmagorías que forjan los imaginarios colectivos producen a menudo trabas inesperadas. Con idéntica facilidad se olvidaba que Granada había sido durante siglos una de las ciudades más florecientes de Al-Ándalus y que la civilización andalusí fue un semillero de científicos además de literatos. La Alhambra es un testimonio silente de todo ello, pues además de un hermoso recinto arquitectónico hay en los azulejos o los estucos que la adornan sutilísimos y avanzados conceptos de matemáticas y geometría. Y se olvidaba también el prestigio de las Facultades de Medicina y de Ciencias de la Universidad de Granada, tan ricas en historia e investigaciones presentes. En realidad, esa incertidumbre no era más que la expresión del atávico temor ante lo desconocido, de los titubeos que generan siempre el riesgo y la novedad.

A pesar del escepticismo, la andadura continuaba.

Principiaba al mismo tiempo la búsqueda de un lugar donde acomodar la futura “Casa de las Ciencias”, como se la llamó al principio. Y en verdad hay que hablar de “acomodar” porque la idea predominante seguía siendo la de habilitar un edificio para instalar en él los módulos y artefactos previstos. Aún no había sino probabilidades y esperanzas, pero todos trabajaban como si el asentimiento definitivo ya se hubiera producido. Recorrieron la ciudad en busca del lugar idóneo, señalando y descartando edificios. En la conciencia de los promotores latía, sin embargo, el deseo de construir más que de ubicar. Y esa idea iba ganando lentamente voluntades. Pero aún no había atisbos de financiación. Cierta día, en una de esas caminatas urbanas, uno de los arquitectos municipales, José Luis López Jiménez, señaló un solar en el extrarradio, una escombrera en realidad, propiedad de la Caja de Ahorros de Granada y cuyo uso estaba por determinar: “Ahí podría estar el Parque de las Ciencias”, dijo. Esas palabras fueron premonitorias, una clara señal de la buena suerte del proyecto. En efecto, ahí se levantaría el Parque cuatro años más tarde. Y ahí sigue estando, creciendo.

En mayo de 1991 se celebraron nuevas elecciones municipales y gran parte del equipo de gobierno que había ido consolidando el proyecto no continuó. Uno de los actos postreros del alcalde Antonio Jara fue la presentación ante aquella escombrera del futuro Parque de las Ciencias y asimismo dejó listos los documentos que aseguraban una cierta continuidad del plan.

Tras las elecciones, un nuevo alcalde socialista, Jesús Quero, presidió el Ayuntamiento de Granada con el apoyo del grupo político de Izquierda Unida. Las cuantiosas deudas acumuladas por los ayun-

tamientos de la época podían haber forzado la postergación del proyecto, pero el nuevo equipo de gobierno municipal, a pesar de los escollos, no renunció a él. El concejal de Urbanismo, Manuel Pezzi, fue encargado de impulsar la tarea de transformar los esbozos iniciales en un pormenorizado diseño de espacios, edificios, instrumentos, recursos, actividades, exposiciones... en espera de que se consiguiera el dinero para su ejecución. Porque lo cierto es que todo hasta ese momento seguía siendo una quimera, más un anhelo que una evidencia.

Habían transcurrido más de cinco años desde la primera intuición y el Parque comenzaba a modelarse, aunque su construcción todavía no estaba garantizada. Pero un encadenamiento de azares habría de apresurar el desenlace.

El año 1992 había sido elegido para celebrar en Sevilla la Exposición Universal y parte del caudal económico que fluyó hacia esa ciudad se distribuyó por las demás provincias andaluzas. Gracias al Programa Andalucía 92 se gestó el proyecto de construir en Granada un puente sobre el río Genil que conectaría la prevista Ronda Sur con la carretera de Sierra Nevada y los nuevos accesos a la Alhambra. Esa obra era una más de las varias programadas para el mejoramiento de la ciudad. Pero diversas circunstancias hicieron aconsejable la posposición del proyecto. Y entonces se pensó... en el Parque de las Ciencias. No era sencilla la decisión de cambiar el destino inicial del dinero. Pero el azar hizo que Juan Santaella, delegado de Gobernación de la Junta de Andalucía, presidiera la comisión provincial del Programa Andalucía 92 y fuese su decidido y arriesgado apoyo al canje lo que acabara planteando la irreversibilidad del Parque de las Ciencias en Granada. De ese modo, y a pesar de los reparos de los responsables regionales de dicho programa al cambio, al fin se autorizó la alteración. El Parque de las Ciencias adquirió, inesperadamente, corporeidad.

Ya no valían las excusas, ya no eran admisibles los lamentos y las exhortaciones, había llegado el tiempo de las decisiones. El ritmo calmo del principio se avivó de pronto. La eventualidad se había transformado repentinamente en certeza. La contratación de dos nuevos colaboradores, Javier Medina y Javier Ruiz, que también habían sido impulsores de la idea, fortalecía la esperanza. La colaboración y asesoramiento de La Casa de las Ciencias de La Coruña, sobre todo de su director, Ramón Núñez, fue, en aquella hora, determinante. Todo exigía ya celeridad y diligencia. Los arquitectos Francisco Pastor y Francisco Maeso, encargados de la redacción del proyecto arquitectónico, se entregaron a esa tarea de un modo intensísimo, trabajando días y noches junto a sus promotores, gracias a lo cual el Parque de las Ciencias fue tomando forma aceleradamente. La tenacidad comenzaba a rendir pequeños frutos.

En agosto de 1992, y a pesar de las reticencias y las rémoras, comenzaron por fin las obras. Ese mismo verano, durante tres semanas y a bordo de un reducido vehículo particular, Ernesto Páramo, Javier Medina y Javier Ruiz, junto a Manuel Chiroso, amigo de todos ellos y entonces Director Provincial de la Agencia de Medio Ambiente, emprendieron un sinuoso, agotador y grato periplo por Europa en pos de las mejores ideas, de las mejores invenciones de los museos de ciencia. La sola descripción del viaje da cuenta de la desmesura, pero también de la ambición de aquellos adelantados: Barcelona (Museu de la Ciència), Salzburgo (Naturkundemuseum), Munich (Deutsches Museum), Berlín (Spectrum Deutsches Technikmuseum), Copenhague (Experimentarium), París (La Cité des Sciences et de l'Industrie). Y aquellos jóvenes, que sólo eran entonces representantes de un sueño, iban pidiendo con tanta osadía como escepticismo sucesivas entrevistas con los directores de los museos a los que se acercaban. Y para su asombro y júbilo, en todos fueron atendidos con afabilidad, en ningún museo pusieron reparos a su irrelevancia, nadie desatendió a aquel quinteto (la incorporación de Antje Wichtrey como traductora en Alemania fue decisiva) de jóvenes españoles. Sin esperarlo, recibieron las más intensas y desinteresadas lecciones que podían imaginar: unos les hablaron de la importancia de crear unos módulos bien fundamentados, otros insistieron en la necesaria buena gestión de los recursos, otros realzaron la significación de las relaciones internacionales... Y en todos sitios tomaban notas, hacían fotografías, debatían preferencias. En aquellos días de aventura y descubrimientos fue-

ron forjándose muchas de las ideas que se concretarían en el futuro Parque de las Ciencias. Durante los muchos días de viaje fueron armándose algunas de las futuras salas del museo con lo mejor que sus ojos habían visto. Un museo virtual fue naciendo por las carreteras de Europa.

Y de ese modo, y a la par que los cimientos de hormigón de los edificios del Parque iban elevándose, fue surgiendo sobre el papel un minucioso inventario de áreas, paneles, módulos, textos, programas, actividades. Desplegando la imaginación, ensamblando ideas y recuerdos, fueron definiéndose los temas de las proyecciones del planetario, los juegos para los más pequeños en la sala Explora, la forma de las maquetas destinadas a las diferentes salas, la selección de las plantas aromáticas para el laberinto de los sentidos, la definición de las texturas y los materiales que formarían el Paseo de los Pavimentos, el diseño de los experimentos científicos que se propondrían, el contenido de las futuras exposiciones... Nada se dejaba al azar, nada quedaba fuera de sus indagaciones. En esos meses el Parque de las Ciencias de Granada colaboró y coprodujo con la Casa de las Ciencias de La Coruña la exposición Las vueltas que da la vida, dedicada a mostrar las formas espirales y hélices en el mundo físico y natural, desde la estructura microscópica del ADN hasta las galaxias, las conchas de los moluscos o los ventiladores. Aunque aún carecían de morada estable, las ideas no cesaban de brotar.

Llegó entonces el momento de conquistar el corazón de los ciudadanos. El reducido equipo de promotores comprendió que, una vez cimentada la obra, había que aguzar aún más el ingenio, procurar otras complicidades. Durante los dos siguientes años, y mientras crecía la osamenta de los edificios del Parque, las actividades se ramificaron, se hicieron más ambiciosas e imaginativas.

Decidieron en primer lugar hacer visible el Parque de las Ciencias, anticipar el futuro. En diciembre de 1992 instalaron un conjunto de módulos interactivos en el propio Ayuntamiento de Granada para que los ciudadanos pudieran presentir lo que se avecinaba: un instrumento para simular la creación de un tornado, una máquina para hacer chapas, un péndulo de Foucault para probar la rotación de la Tierra, un terrario robotizado habitado por una iguana, un receptor del satélite Meteosat... Aquellos sencillos artefactos sirvieron para manifestar intenciones y atraer voluntades. Era preciso que los ciudadanos de Granada se apropiaran del museo, lo consideraran imprescindible, lo dieran por hecho. La masiva afluencia de personas, la sorpresa y la simpatía que se adivinaba en sus rostros, fue la señal concluyente de que el porvenir llegaba preñado de promesas. Con ese afán proselitista, y desde un pequeño despacho asignado en el Palacio de Congresos de Granada, comenzó a editarse asimismo un conciso boletín, *Asómate a la ciencia*, cuya finalidad era divulgar los objetivos del futuro Parque y dar noticia de su progreso.

La Universidad de Granada se implica entonces en su desenvolvimiento. La cooperación personal y temprana de algunos profesores universitarios se hace ya institucional y en abril de 1993 se constituye la Comisión Asesora de la Universidad de Granada para el Parque de las Ciencias. Su misión era colaborar en el desarrollo de los contenidos científicos, técnicos y didácticos. La divulgación científica se erigía como uno de los objetivos más ambiciosos, más prioritarios. Y pronto además se iniciaron las donaciones. La entrega de un telescopio Steavenson de 75 centímetros de espejo por parte del Instituto de Astrofísica de Andalucía, gracias al empeño de los investigadores José M^a Quintana y Víctor Costa, y con destino al futuro observatorio astronómico del Parque constituyó un honroso ejemplo que otras instituciones públicas y privadas se aprestaron a continuar. De ese modo fueron llegando al Parque instrumentos y máquinas de notable valor técnico. La Caja General de Ahorros (hoy CajaGranada) y la Caja Rural se comprometieron al mismo tiempo a equipar completamente la sala Explora, dedicada en exclusiva a los niños más pequeños, y la sala Biosfera.

Indefectiblemente, el Parque de las Ciencias iba ganando adhesiones y conquistando voluntades.

A lo largo de varios meses de 1993 y 1994 se organizaron diversas conferencias con la pretensión de convocar a cada vez más gente en torno al Parque de las Ciencias. Arriban entonces a Granada Pedro

Duque, por entonces un mero ingeniero aeronáutico aspirante a astronauta, Andrés Ripoll, director del Centro Europeo de Astronautas, Manuel Toharia, prestigioso y pionero divulgador científico, Luis Ángel Fernández Hermana e Ignacio Fernández Bayo, periodistas que habían participado en la expedición española a la Antártida. Los debates en torno a la conquista del espacio, el cambio climático o las investigaciones en el continente helado que circunda el Polo Sur sirvieron no sólo para apreciar más la grandeza de la ciencia, sino para afianzar el proyecto del Parque y hacerlo cada vez más deseable.

Y como una anticipación del porvenir, el Ayuntamiento iba logrando implicar en el proyecto a las instituciones políticas, académicas y financieras de la ciudad: Consejería de Educación y Ciencia y Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Diputación de Granada, Universidad de Granada, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CajaGranada, Caja Rural de Granada. Se iba gestando así el Consorcio que en adelante habría de regir el Parque de las Ciencias. El presentimiento de la buena fortuna convivía sin embargo con el miedo a un gran chasco. El ulterior nombramiento del concejal Manuel Pezzi como consejero de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, en julio de 1994, habría de resultar un respaldo inestimable para la constitución del Consorcio.

Ya para entonces se había constituido el equipo que habría de poner en marcha y encabezar el progreso del Parque de las Ciencias: Vicente López, Manuel Roca, M^a Angustias Melero, Paz Posse, Manolo Gómez, Cristina González, Encarnación Rodríguez, M^a José Aguado, José Luis García, José Luis López...

En el mes de diciembre de 1994 se dieron casi por concluidas las obras, pero, contrariamente a lo que podía esperarse, las trabas no habían desaparecido del todo. La empresa constructora se negaba a entregar el edificio hasta que el Ayuntamiento de Granada no abonara las deudas contraídas, pero el Ayuntamiento se encontraba en esos momentos en una muy precaria situación económica. La hacienda pública municipal no podía afrontar ese último desembolso y todas las propuestas de solución eran vetadas por el grupo mayoritario de la oposición municipal, que consideraba que el Parque de las Ciencias no era un proyecto prioritario. Eso significaba que su apertura quedaba pospuesta, sin fecha previsible. Un grupo de profesores e investigadores universitarios hace público entonces su desacuerdo con las desavenencias políticas que pueden poner en riesgo la apertura del Parque y hacen un llamamiento a la sociedad granadina para que apoye de modo unánime el proyecto.

Ocurrieron entonces dos lances. Por una parte, los miembros del equipo que había logrado hacer realidad el Parque decidieron ocupar el edificio recién terminado, a pesar de los impedimentos y las amonestaciones. Pensaron, como habían ido haciendo en el pasado, que sólo la determinación, incluso el descaro, podía sortear aquel escollo. Y así lo hicieron. Se aposentaron en el vacío cascarón del Parque como si todo estuviera resuelto, como si nada impidiera su inmediata apertura. Y, por otra parte, y en un gesto decisivo, el concejal de Hacienda del Ayuntamiento de Granada, José Moratalla, logró in extremis un acuerdo con la empresa constructora para saldar la deuda. El compromiso alcanzado, no sin denuedo, hizo que todas las partes implicadas quedaran satisfechas y se desbloqueara el proceso. Todo parecía salvado, a pesar de que algunas voces discordantes seguían denunciando la inutilidad del Parque, el derroche que suponía, la desmesura de una obra que apenas nadie aprovecharía.

En los siguientes meses, y con una energía redoblada, el Parque fue quedando acondicionado, presto para su apertura. La empresa Ingeniería Cultural fue la encargada de ir dando forma a las ideas recogidas años antes en los viajes por los museos de ciencia europeos, así como las iniciativas de los propios promotores del Parque. Algunos módulos fueron creados casi de un modo artesanal, con extraordinaria agudeza y no pocos ensayos, por el propio equipo del Parque de las Ciencias. Para entender bien la vehemencia de aquellos días es necesario imaginarse a sus miembros deambulando por almacenes y tiendas de la ciudad consultando precios y haciendo pruebas hasta dar con el material exacto y la calidad adecuada. Y luego confeccionando el módulo entre todos, amoldándolo al proyecto previo, dándole el mejor aspecto posible. El ingenio de sus creadores se aliaba con el severo control de gas-

tos que se habían impuesto. Ya con anterioridad se había confeccionado la cúpula del Observatorio Astronómico en un pequeño taller metalúrgico de la provincia gestionado por Francisco Sánchez, con un extraordinario grado de calidad y un coste realmente módico. Pero ese juicioso comportamiento no era únicamente consecuencia de la precariedad, sino la expresión del deber que se habían fijado: no malgastar el dinero público, procurar las cosas más sencillas y más ecológicas, preterir lo costoso y ornamentado si había una solución más simple y más barata. Por eso causa sorpresa el bajo coste del Parque, su extraordinario provecho si se confrontan las reducidas inversiones y la presencia masiva de ciudadanos.

Pero aun cuando todo parecía indicar su inmediata inauguración, las disputas políticas resurgen y retrasan su apertura. La rancia costumbre española de no reconocer los aciertos ajenos hacía de nuevo su aparición y un mes antes de la inauguración del Parque aún no se sabía cuándo se estrenaría. Todavía había dudas, voces irritadas y conservadoras que auguraban un fracaso.

Pero al fin, el 8 de mayo de 1995 y después de vencer no pocas contrariedades, el Parque de las Ciencias de Granada abrió sus puertas. No es en absoluto desmesurado afirmar que hasta unas horas antes los martillazos y los retoques fueron continuos. La precariedad era notoria, pero el resultado era apabullante. El miedo, casi pánico, era asimismo manifiesto. ¿Qué podía pasar? ¿Acudiría la gente? ¿Importarían a alguien aquellos complejos artefactos, aquellas precisas explicaciones? La imagen de un museo abierto pero deshabitado comparecía en la mente de los promotores como una mortificante pesadilla.

Pero he aquí que de pronto, como la fruta madura y azucarada que cae sin esfuerzo de los árboles, los ciudadanos comenzaron a llegar, impetuosos desde el principio, ávidos por aprovechar el nuevo espacio de cultura. La sociedad civil invadió las salas del Parque, las hizo suyas, las adoptó con la alegría de una promesa cumplida. Aquel edificio ocupado por adultos asombrados y niños impacientes (50.000 visitas se registraron en los tres primeros meses) maravilló a todos, y de paso recompensaba a los perseverantes, desmentía a los escépticos, acallaba a los discordantes. Y ese multitudinario desbordamiento hizo que la prensa cambiara también su percepción y se sumara de inmediato a las alabanzas.

La sensación última era que aquella obra no era de nadie en particular sino de todos cuantos habían contribuido a su culminación. También de los que pusieron objeciones y resistencias, porque su oposición sirvió para dedicar más energía en su defensa, para aguzar aún más los argumentos. Al término de un proyecto, y más allá de la recompensa de pensar en los retos satisfechos y en las dificultades vencidas, es cuando se descubre que saber aunar esfuerzos es una muestra de inteligencia y un exorcismo contra la adversidad. No desaparecieron del todo las amenazas y los hostigamientos y durante algunos meses más todavía se seguirían oyendo los rumores de la desconfianza, pero el museo ya resultaba invulnerable.

A las pocas semanas cundía ya el sentimiento de que el Parque había estado allí desde siempre, tan íntima había llegado a ser su posesión. Las voces de los científicos llegaron luego, llenando con sus conocimientos las estancias del Parque; la inesperada afluencia a las primeras exposiciones temporales, sobre todo la dedicada a los “últimos dragones”, fue una demostración de confianza y un signo de buen augurio; la apertura por parte del filósofo Fernando Savater del 1º Curso sobre Actualización Científica afirmó la idea de que ese espacio de ciencia estaba abierto a cualquier persona que pudiera decir algo inteligente sobre el mundo; la inauguración en 1998 del Mariposario tropical, el más meridional de Europa, fue un logro extraordinario y se constituyó en seguida como emblema de la Segunda Fase del Parque; el primer y multitudinario Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, organizado en 1999, sancionó la necesidad de llevar a todos los ciudadanos las voces de la ciencia y dio como uno de sus resultados más felices la “Declaración de Granada” sobre la urgencia de incrementar la cultura científica de los ciudadanos; la colaboración con el Natural History Museum de Londres en el año

2000 para organizar la exposición sobre los dinosaurios significó el inicio de las colaboraciones con los más prestigiosos museos científicos del mundo; la reunión de los tripulantes del Discovery con más de dos mil niños en el Palacio de Congresos revalidó que el porvenir del Parque estaba asegurado; las sucesivas visitas de Meave Leakey, Philip V. Tobias, Eduardo Battaner, Margarita Salas, Miguel Delibes, James Rutherford, José Luis Sanz o Bernat Soria fueron poniendo de manifiesto la reputación que el Parque iba ganando; la exposición “Anatomía. Viaje al cuerpo humano”, la primera exposición concebida y realizada de modo autónomo evidenció la vitalidad intelectual de la propia ciudad; las primeras ayudas de los Fondos Feder significó el principio de la contribución de Europa al desarrollo del Parque; la inauguración de la Torre en 2000 hizo aún más visible el Parque en la ciudad y se alzó de inmediato como la insignia de la Tercera Fase, junto con el pabellón de exposiciones temporales, el restaurante, el Jardín de Astronomía, los nuevos módulos exteriores...

Y así, sin desmayo, sin renuncias, se ha podido alcanzar el horizonte del sueño primero. La determinación con la que luego se han ido respaldando los continuos proyectos y la unanimidad con que se han afrontado los grandes retos han consolidado al Parque como una institución ejemplar. Los siempre resueltos apoyos de la Junta de Andalucía, de los sucesivos alcaldes de la ciudad, Antonio Jara, Jesús Quero, Gabriel Díaz Berbel, José Moratalla y José Torres Hurtado, así como los de la Diputación Provincial y las demás instituciones públicas y privadas que conforman el Consorcio que lo administra, han permitido que el Parque pudiera ir creciendo de modo armónico, seguro, libre. La firmeza con la que siempre se ha alentado el trabajo del equipo ejecutivo del Parque demuestra que las ambiciones más osadas pueden lograrse cuando las instituciones políticas secundan sin interferencias las buenas iniciativas cívicas. Eso ha permitido que en los últimos años el Consorcio Parque de las Ciencias, presidido por Cándida Martínez, Consejera de Educación de la Junta de Andalucía, haya impulsado de manera denodada el crecimiento armónico del Parque, creando las bases de un venturoso porvenir.

Lo que quince años antes no era más que una quimera aparece ahora como la encarnación viva de las esperanzas que se cumplen, como la demostración de que cualquier ambición puede alcanzarse si se confía en la propia energía, si se procura la suma de las más diversas inteligencias, si se busca la complicidad permanente de los ciudadanos. Desde entonces, como la materia misma del Universo, el Parque de las Ciencias de Granada no ha dejado de expandirse.”

Una historia conseguida (1995-2015).

Inés Gallastegui. Periodista del grupo Vocento.

Del libro: “1995-2015. 20 aniversario del Parque de las Ciencias”. (González, 2015).

“El nacimiento de una idea

Cuando uno entra en el Parque de las Ciencias, imagina que siempre estuvo ahí. Una idea tan brillante no puede no haber existido, piensa. Un lugar consagrado al conocimiento a través del juego, un monumento a la inteligencia y la curiosidad humana, un templo del saber y del preguntar para aprender, es tan necesario... ¿cómo puede no ser?

Pues así fue. Hace solo treinta años —un periodo insignificante en la historia de Granada— el Parque de las Ciencias no era ni siquiera una idea. En su lugar había un solar baldío en el borde sur de la ciudad. El embrión fue una sinapsis neuronal, una leve descarga químico-eléctrica en el cerebro de un veinteañero; después, una imagen compartida por un grupo de locos entusiastas; más tarde, un garabato en un trozo de papel, un proyecto en el despacho de un político. Por fin, una primera piedra en el suelo.

Y el 8 de mayo de 1995 nació un museo de la ciencia. Pequeño, modesto, imperfecto, pero vivo. Ernesto Páramo, su director entonces y ahora, asegura que, de haber contado en un principio con el dinero y los recursos necesarios para construir de una sola vez el gigante que ahora tiene entre manos, tal vez el proyecto habría nacido muerto. Pero no ocurrió así. La construcción se ha hecho en cuatro fases, con dinero a cuentagotas, y todo se ha asentado con tiempo y esfuerzo. El equipo humano ha ido aprendiendo por el método del ensayo y el error, probando sus fuerzas, consolidando sus logros. Como los bebés, como los niños.

En 2015 el Parque de las Ciencias cumple 20 años. Su cuerpo ha alcanzado las dimensiones que tendrá siempre. Su esqueleto ya está formado. Ahora debe fortalecer sus músculos, ejercitar sus habilidades, desarrollar su cerebro y aumentar sus relaciones con otros organismos.

El Parque de las Ciencias de Granada tiene 70.000 m² de superficie, de ellos 27.000 de zonas verdes, siete pabellones con contenidos permanentes y tres para exposiciones temporales, tres planetarios y un observatorio astronómico. Entre sus contenidos hay una enorme variedad de temas, que a su vez abarcan un amplio abanico de disciplinas científicas: desde contenidos de ciencia básica hasta sofisticados módulos con las últimas tecnologías, de los dinosaurios al espacio y de los títeres a la robótica. Biología, medicina, nutrición, medio ambiente, física, química, mecánica, informática, arte, literatura, arquitectura... ninguna faceta del conocimiento humano le es ajena.

Surgido como una modesta iniciativa municipal, hoy disfruta del respaldo de las principales administraciones, que se han ido sumando al consorcio que lo gestiona: actualmente forman parte del mismo tres consejerías de la Junta de Andalucía (Educación, Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Economía y Conocimiento) y el Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, además del Ayuntamiento de Granada, la Diputación Provincial, la Universidad, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y CajaGranada Fundación.

Pero, además, el Parque goza del respeto de la comunidad científica, que colabora activamente en sus iniciativas y exposiciones, y —por último, pero no menos importante— del favor entusiasta del público: hoy por hoy, es el museo más atractivo de Andalucía, con más de ocho millones de visitantes acumulados. Lejos quedan las cifras de los comienzos: si en sus primeros doce meses sus incipientes instalaciones atrajeron a 100.000 personas, en el último año, con la última ampliación ya consolidada, ha recibido a más de 600.000, de ellas 500.000 visitantes del museo y el planetario y 120.000 asistentes a talleres, conferencias y congresos o usuarios de la biblioteca y la mediateca.

Veinte años de historias:

Como toda criatura viva, el Parque de las Ciencias es fruto de una gestación compleja y de un parto doloroso. Su origen se remonta a mediados de los años ochenta del siglo pasado, cuando un grupo de jóvenes entusiastas pensó que una ciudad universitaria y turística como Granada debía tener un centro de divulgación de la ciencia. Por aquel entonces, en España solo existían dos espacios similares: CosmoCaixa, en Barcelona, desde 1981, y la Casa de la Ciencia de La Coruña, creada en 1983. El grupo, promotor de la cooperativa de educación ambiental Huerto Alegre, decidió ir a ver lo que se cocía en otras partes de Europa, como París, con su Ciudad de las Ciencias y de la Industria, o Munich y su Deutsches Museum.

«Yo había ido de niño, como todo el mundo, a los típicos museos de ciencia con vitrinas polvorientas —explica Ernesto Páramo, fundador y director del Parque—. Cuando vi el Evoluon de Eindhoven (Países Bajos), un museo interactivo instalado en una especie de platillo volante, se me encendió la chispa».

Regresaron aún más ilusionados, con una idea cada vez más precisa de lo que querían, pero el proyecto, aunque obtuvo el apoyo del Ayuntamiento de Granada, entonces presidido por Antonio Jara, fue

acogido con escepticismo por ciertos sectores de la ciudad. « ¿Un museo de ciencia en la ciudad de la Alhambra y Lorca? No va a ir nadie», dijo en la época algún visionario. Con más o menos dificultades, en 1992 encontró su lugar en el mundo: un solar municipal en las afueras de Granada.

Tres años después, aquel sueño colectivo se hizo realidad y el 8 de mayo de 1995 el Parque de las Ciencias abrió sus puertas. Aquella primera fase, con 9.500 m², incluía el Edificio Péndulo, con cuatro salas de exposición permanente —Biosfera, Eureka, Percepción y Explora— y el Planetario, así como oficinas, salón de actos, aulas, taquillas y cafetería. En los exteriores, el Observatorio Astronómico y un aparcamiento en superficie.

Y funcionó. Niños y mayores le cogieron enseguida el gusto a aquello de ‘Prohibido no tocar’ y aprendieron que la ciencia también puede ser divertida.

Fruto de aquella primera experiencia, en diciembre de 1998 el Parque se convirtió en un auténtico parque, como había sido su vocación desde un principio, y prácticamente duplicó su tamaño con instalaciones al aire libre, a través de la Carpa de la Gimnasia Mental, los Juegos de Agua, el Laberinto Vegetal, los Recorridos Botánicos, la Almazara y el Mariposario Tropical.

Otros tres años después, la tercera fase de ampliación añadió 8.500 m² en junio de 2001, con una construcción emblemática: la Torre de Observación, que con sus más de 50 metros de altura se convirtió en un mirador privilegiado de la ciudad y, junto a la cúpula del Observatorio, en uno de los emblemas más característicos del Parque. Además, el edificio del Centro Andaluz de Medio Ambiente, el Pabellón de Exposiciones Temporales, la Plaza Marie Curie y la zona de cafetería y restaurante Vía Láctea.

Pero sin duda la ampliación más importante fue la cuarta fase, inaugurada en noviembre de 2008, con la que el Parque duplicó su superficie, hasta los actuales 70.000 m². El edificio Macroscopio, obra del arquitecto Carlos Ferrater y su equipo, integra en torno a un gran vestíbulo cuatro pabellones de contenido permanente —Sala Explora el Desván del Museo, Cuerpo Humano, Al Ándalus y la Ciencia, y Cultura de la Prevención—, las salas de exposiciones temporales Leonardo Da Vinci y Tecnoforo, la Galería Cultural —biblioteca y mediateca, cines, ciber, tienda, cafetería Darwin y un auditorio de 500 butacas—, el área de formación y la zona de oficinas, así como un aparcamiento subterráneo de 300 plazas y una superficie superior a los 13.000 m² para almacenes e instalaciones.

Dentro de este edificio se encuentra el BioDomo, un acuaterrario para más de 250 especies de animales y plantas que tiene prevista su apertura en verano de 2016.

Una fiesta de la ciencia:

Hay dos rasgos que caracterizan al Parque de las Ciencias. Uno está en su propio nombre: parque. A diferencia de la mayoría de los museos —científicos o no— en este más de un tercio de su superficie se encuentra al aire libre. Esto no solo permite disfrutar del buen clima del que goza Andalucía la mayor parte del año, sino que potencia su carácter lúdico. Las amplias zonas verdes y las instalaciones exteriores del museo invitan a los visitantes a vivir y experimentar la ciencia. En su auditorio exterior no solo se desarrolla cada día el Taller de Rapaces, sino que han tenido lugar auténticas fiestas científicas, como el Proyecto Menhir de arqueología experimental, con el que un centenar de personas izaron con herramientas del Neolítico un monolito de más de 13 toneladas y casi 7 metros de altura, o el de los Hemisferios de Magdeburgo, que emplea ocho caballos para demostrar la fuerza de la presión atmosférica. «No somos un parque temático, pero tampoco el sistema educativo —explica Ernesto Páramo sobre la vocación lúdica y formativa del museo—. La gente viene para aprender algo y pasarlo bien».

Otra característica del Parque de las Ciencias es su vocación cultural. Desde el primer minuto, sus responsables se han esforzado por borrar los límites artificiales que separan las ciencias y las letras

y han abierto de par en par sus puertas a las artes plásticas, la arquitectura, la literatura y la música.

«En nuestro país la cultura siempre ha sido de letras y la cultura de ciencias ha estado infravalorada —subraya Ernesto Páramo—. Nunca te encontrarás a una persona culta que presuma de no conocer a Shakespeare o a Cervantes y, en cambio, sí hay quien se jacta de ignorar quiénes son Faraday o Newton. Nosotros defendemos que cultura es todo y que frente a la cultura solo están la barbarie, la ignorancia y la superstición».

De hecho, algunas de las exposiciones más recordadas del museo habitan, precisamente, en esa tierra fértil donde la cultura es cultura, sin apellidos. ‘Títeres, 30 años de Etcétera’ se convirtió en uno de los mayores éxitos del museo con un recorrido cronológico y geográfico por la historia de las marionetas. Pero hay más: desde las históricas ‘Espirales: las vueltas que da la vida’ y ‘Música en acción’ de la década de los noventa, hasta las recientes ‘Universos Infinitos’ de M. C. Escher o la instalación ‘Luminarium, arquitectura del aire’. Sin olvidar la colaboración con el Festival Internacional de Música y Danza y la Orquesta Ciudad de Granada, el festival de arte digital ArtFutura o la presencia de Federico García Lorca en el programa del Planetario.

Tampoco las exposiciones estrictamente científicas renuncian a la belleza y la espectacularidad, como demuestran, entre otros hitos de su trayectoria, ‘Cerebro, viaje al interior’ —a la que se entraba a través de la escultura ‘Manojo de nervios’—, ‘Tyranosaurus Rex, cazador o carroñero’ y sus aterradores dinosaurios animatronics o ‘Animales de museo, el arte de la taxidermia’, con sus impresionantes escenas de caza ‘en vuelo’.

El recuerdo de grandes nombres —internacionales como Charles Darwin o más locales como Federico Olóriz—, las efemérides —‘Cien años de aviación militar española’, ‘150 años de ecología en España’ o ‘Mil años de Madinat Ilbira’— y el recuerdo de sucesos históricos —como el naufragio del Titanic, que ‘atraco’ por primera vez en 2006 y ha regresado en 2015 para construir en directo la maqueta más grande del mundo— han sido otros pretextos para montar o acoger exposiciones. Otras, como ‘Antártida, estación polar’ o ‘Vivir en el espacio’, han invitado a los visitantes a experimentar en carne propia las vicisitudes de los investigadores.

Y poner a los visitantes en la piel de los científicos es importante para promover el apoyo social a la investigación en I+D+i, especialmente en tiempos de crisis económica, recuerda el director de museo.

Los números cantan:

El impacto social del Parque de las Ciencias no se reduce a su papel en la formación de los ciudadanos y la democratización del conocimiento científico y tecnológico. El museo es, en sí mismo, un importante agente económico y, gracias a su enorme atractivo para los visitantes, una baza fundamental en la oferta turística de Granada y su provincia. La diversión inteligente que ofrece el Parque complementa los indudables valores patrimoniales y culturales de la ciudad de la Alhambra.

El Parque genera 200 empleos directos y otros 335 indirectos. Contrata bienes y servicios con más de 600 empresas, la mayor parte de ellas granadinas y andaluzas, con las que factura 5,3 millones de euros anuales.

Su impacto turístico pasa los 13 millones de euros, teniendo en cuenta que 2015 ha registrado que el 29% de los visitantes proceden de Granada y el 71% restante del resto de España y el extranjero. Unas 600.000 personas visitan anualmente el Parque, que ha sido visto en estos veinte años por más de ocho millones de individuos. Más de 15.000 usuarios son titulares de Tarjeta Amiga, que permite a los ‘fans’ más asiduos visitar las instalaciones siempre que lo deseen por una tarifa plana al año.

La venta de entradas, principal ingreso del Parque junto a tienda y otros servicios, permite una tasa de autofinanciación del 42%. El resto lo aportan las instituciones públicas. A lo largo de su historia el museo ha atraído a Granada un total de 40 millones de euros de Fondos Europeos de Desarrollo Regional (Feder).

Según un informe de la Sociedad de Estudios Económicos de Andalucía (Eseca), cada euro invertido en la construcción del Parque genera 5,13 euros. La inversión total a cierre de 2015 fue de unos 99 millones de euros: inversiones de la primera y segunda fase 6.229.000 millones de euros, 7.118.000 millones la tercera, de estos 3.275.000 aportados por FEDER y 72.775.000 millones de euros la cuarta (más de 26 de ellos FEDER).

La construcción del Biodomo ha supuesto una inversión de 13,2 millones de euros de los cuales más de 10 se reciben del fondo de desarrollo regional de la Comunidad Europea.

Si se tiene en cuenta el movimiento económico que genera el Parque mediante el pago de salarios y la contratación de bienes y servicios y el gasto que realizan los turistas que lo visitan, el museo genera un movimiento económico total de 36,6 millones de euros, con un valor añadido bruto de 16,8 millones, según ese mismo estudio.

Una ciudad con rostro moderno:

Cuando se iniciaron las obras del Parque de las Ciencias a comienzos de los años noventa, lo hicieron en una zona de solares baldíos, en el borde sur de Granada, que pronto sería la principal zona de expansión urbanística. En estos años, el museo, con la Torre de Observación de 50 metros, el Planetario, el Observatorio y el gigantesco Macroscopio, se han convertido en parte importante del rostro moderno de la ciudad, junto a otros edificios emblemáticos como el Cubo y la Pantalla de CajaGranada o el vecino Fórum.

Las tres primeras fases de la construcción estuvieron dirigidas por el arquitecto Francisco Pastor Gil y otros miembros de su equipo, mientras que la cuarta, resultado de un concurso de ideas, es obra de Carlos Ferrater, Yolanda Brasa y Eduardo Jiménez Artacho. Con su Macroscopio, este equipo quiso trasladar el 'skyline' de Sierra Nevada a las orillas del Genil, con un edificio que asemeja una mano abierta tendida hacia el río.

El museo no sólo es un espacio que muestra o difunde ciencia, es además un alarde de los últimos conocimientos científicos aplicados a la arquitectura, gracias al uso de materiales innovadores, reciclados y ecológicos, el diseño de las cubiertas dirigido al máximo aprovechamiento de la luz natural o la utilización de energía solar.

¿Y el futuro? La inauguración del BioDomo prevista para el verano de 2016, está en el horizonte inmediato, y supondrá cerrar definitivamente la expansión del Parque, que ya no dispone de más terrenos para ampliar sus instalaciones. «Podríamos seguir creciendo, pero no ya físicamente, sino a través de satélites en otros puntos de la ciudad o de la comunidad autónoma — reflexiona el director—. Y lo más importante es la internacionalización: podemos colaborar con grandes instituciones en la organización de exposiciones. También tenemos mucho prestigio en el campo de la formación, tanto en Europa como en Latinoamérica».

El Parque de las Ciencias acaba de cumplir 20 años y, como cualquier joven, se siente capaz de comerse el mundo.

- OTRAS VOCES Y MIRADAS

- Un gran equipo para cumplir un sueño

El Parque de las Ciencias se forjó como un proyecto municipal, pero a lo largo de estos veinte años se han sumado al Consorcio que gestiona el museo y financia su infraestructura y sus actividades otras instituciones. Actualmente forman parte de ese organismo la Junta de Andalucía —a través de las Consejerías de Educación, Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Economía y Conocimiento y del Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales—, el Ayuntamiento de Granada, la Diputación Provincial, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Universidad de Granada y CajaGranada Fundación.

En el Parque trabajan 200 personas, aunque su actividad genera otros 335 empleos indirectos y supone un importante respaldo económico para más de 600 empresas de nuestro entorno. Con perfiles profesionales y formación académica muy diversa, los trabajadores vinculados y colaboradores como los animadores científicos y los voluntarios culturales comparten la ilusión por un proyecto respaldado por las instituciones, respetado por la comunidad científica y querido por el público. Un sueño que, con el esfuerzo y el trabajo de todos, se ha hecho realidad a lo largo de estos 20 años.

Atención al público. « ¿Puedo ayudarte?»

Una de las señas de identidad del Parque de las Ciencias son los «chalecos amarillos», monitores siempre dispuestos a ayudar a los visitantes ante cualquier duda o problema. «Sabemos un poco de todo y con eso hacemos nuestra función, que es divulgar —explica Christian Félix Martínez—. Intentamos adaptar el nivel a los conocimientos de la persona que pregunta, para que cualquiera pueda entenderlo». El joven, licenciado en Relaciones Laborales, se ocupa específicamente de las visitas guiadas al Pabellón de la Prevención, pero va rotando por todos los rincones del museo, desde el ascensor de la torre hasta los talleres de química, electricidad o electrónica. Pero el papel del personal de atención al público va mucho más allá de la divulgación científica: gracias a su estrecho contacto con el público, solucionan multitud de problemas prácticos que pueden surgir durante la visita. A Christian le ha tocado socorrer a una persona herida, buscar a unos padres que «se habían perdido» de su hijo, hacer de psicólogo para visitantes con el ánimo decaído, calmar a personas enfadadas o entretener a una familia encerrada en el ascensor. Y siempre, con una sonrisa en la boca y una pregunta en el chaleco: « ¿Puedo ayudarte?».

Administración. Una organización cada vez más compleja

El departamento de Administración del Parque de las Ciencias se encarga de la organización de los recursos humanos y económicos, además de la asistencia legal y la gestión de las reservas de visitas en grupo para centros educativos, asociaciones y celebraciones. Con el crecimiento del museo, su volumen de trabajo y su personal se han duplicado en estos 20 años. Los siete trabajadores del departamento están en permanente contacto con el público, en persona y por teléfono. Los ciudadanos tienen tan interiorizado que en Granada el museo es el puente entre la ciencia y la sociedad que, en ocasiones, llaman al Parque para explicar sus personales teorías sobre el universo, alertar de que han visto caer un meteorito o resolver un problema de la vida cotidiana. A María José Molinero, diplomada en Biblioteconomía con 18 años de trayectoria en el museo, le tocó atender a una señora con la ‘urgente’ necesidad de hablar con un físico que le ayudara a abrir la olla exprés. «Había hecho un cocido y la tapa de la olla se le había quedado bloqueada. Como se acercaba la hora de comer, llamó para pedir ayuda», recuerda, divertida. La mayor parte de las veces, sin embargo, su labor consiste en guiar paso

a paso por el procedimiento de reserva online a usuarios poco duchos en el manejo de la informática.

Producción de exposiciones. Una «película» para cada visitante

Cada exposición del Parque de las Ciencias es un mundo: unas se diseñan y realizan en varias semanas y otras son producto de complejos procesos que duran años. Detrás de todas ellas están los departamentos de Producción, en el que trabajan cinco personas, el de Infografía y Creatividad, conformado por Inmaculada Melero y Esther Alcedo, el de Informática, el de Comunicación, etc. La arquitecta y museóloga Lilia Bravo se incorporó al equipo hace 5 años, con el encargo de colaborar en la exposición 'Tyrannosaurus Rex: ¿cazador o carroñero?', una de las más recordadas. «Fue un reto interesante porque trabajamos con un equipo del Natural History Museum de Londres. Ellos nos enviaron los animatronics y nosotros tuvimos que crear el escenario en el que se mostraban y resolver el problema del movimiento, muy complejo», recuerda Lilia. Su trabajo consiste en participar en el diseño de las exposiciones, a partir de una idea o unos materiales, y organizar los espacios, creando un recorrido, una especie de guión de la 'película' que después protagonizará cada visitante. Sus compañeros la llaman 'la reina de reciclaje': siempre es capaz de encontrar la pieza justa en los inmensos almacenes del sótano y restaurarla hasta que parece nueva. Juan José Robles, vinculado al Parque desde su creación, ha pasado por casi todos los departamentos y ha hecho de todo: restaurar un cuadro, dar de comer a una serpiente venenosa, formar monitores, entrenar un águila o limpiar una momia. «Aquí nadie hace una sola cosa, pero las cualidades personales de cada uno hacen que, al final, uno trabaje en lo que mejor se le da. Y se aprende muchísimo», explica este licenciado en Bellas Artes, aficionado a la Astronomía y amante de la naturaleza. Una de sus misiones es cuidar del patrimonio histórico-científico del Parque: aunque no es un museo estricto, posee más de 2.000 piezas que hay que catalogar y conservar, desde esqueletos de ballena hasta instrumental quirúrgico del siglo XIX, pasando por libros antiguos, plastinaciones humanas y botes con serpientes.

Taquilla, tienda y línea de entrada. La primera impresión cuenta

Las doce personas que atienden las taquillas, la tienda y la línea de entrada son las encargadas de recibir a los visitantes y procurar que accedan al museo con suficiente información sobre lo que desean ver y la oferta de actividades entre la que pueden elegir. Isabel Ferrer, titulada en Magisterio y Psicopedagogía con 9 años en el puesto, explica que en las taquillas es muy habitual que los visitantes busquen fórmulas, a veces echando mano de la picaresca y el sentido del humor, para que la entrada les salga más barata. «A algunos visitantes les parece caro al llegar, pero cuando terminan la visita y se dan cuenta de que han pasado el día entero y de que, aparte de exposiciones, hay talleres y actividades, ven que no lo es», explica Isabel. Los usuarios más asiduos optan por la Tarjeta Amiga, con la que, por una tarifa plana anual, pueden acceder al museo siempre que quieran y disfrutar de descuentos y otras ventajas. Aunque desde la construcción del Edificio Macroscopio la recepción es mucho más cómoda y ágil, hay días de gran afluencia de público que ponen a prueba la organización. «En una de las jornadas de puertas abiertas, un visitante vino a la salida a agradecernos nuestra labor. En días así te das cuenta de que contribuimos a transmitir cultura a la población y eso emociona», asegura.

Vivarios. Los amigos de los animales

La función de los trabajadores de los vivarios es, por un lado, cuidar a los animales que viven en el Parque y, por otro, atender al público en actividades como el Taller de Rapaces, que se realiza dos veces cada día y es uno de los más atractivos y concurridos. La fauna del museo es variada: aparte de las aves, están las mariposas, sapos, tritones y tortugas del Mariposario Tropical, y hay ratones, jerbos,

carpas y ajolotes en diversos módulos. Los biólogos John Jaime Adán y Josefina Sánchez forman parte del equipo encargado de alimentarlos cada día y mantener sus acuarios o terrarios en las condiciones adecuadas. Las rapaces, además, precisan adiestramiento en vuelo. «No son como los perros o los gatos, pero cada uno tiene su personalidad», explica John Jaime. Quizá el ave con un carácter más marcado es un buitre hembra que lleva en el Parque 13 años y ha puesto ya siete huevos. «Eso significa que entiende que nosotros somos parte de su grupo y que alguno de nosotros es su pareja —admite el biólogo—. Es indicador de que estamos haciendo bien el trabajo: no pondría huevos si estuviera estresada o intranquila». Su función también es satisfacer la curiosidad del público sobre estos animales, a veces víctimas de cierta mala prensa. «No nos gusta ponerles nombre, porque no son animales de compañía —explica Josefina—. No queremos que, cuando salga al campo y se encuentre con un águila real, la gente vea una mascota, sino a un animal salvaje». En ocasiones, tienen que defender su labor. «Hay visitantes que, al ver las rapaces atadas y quietas, piensan que están sufriendo, pero en realidad estar posadas mucho tiempo es su comportamiento natural», asegura la joven bióloga, que en alguna ocasión ha alcanzado la felicidad entre estos animales. Recuerda con emoción una vez en que recibió en el Mariposario la visita de un chico invidente. «Le puse en las manos mariposas y crisálidas y le expliqué cómo eran. Me dijo que nunca las había ‘visto’ así; no imaginaba que podían ser tan grandes», recuerda.

Ciencias. El hombre del espacio

El departamento de Ciencias se ocupa del diseño de los módulos y contenidos científicos. Javier Pérez y Roberto Sánchez desarrollan aquí su trabajo. Roberto entró como monitor en prácticas cuando estudiaba Físicas y en estos 19 años ha pasado por diferentes puestos en el Parque, hasta acceder al de técnico operador del planetario. «Mi trabajo principal es el mantenimiento de los equipos del proyector de estrellas y de los equipos auxiliares de imagen y sonido, y la asistencia en las actividades de observación», explica. También abarca la producción de programas para todos los planetarios del Parque: el grande, el del observatorio astronómico, los dos ‘burbujas’ para los jóvenes y el itinerante. «Cuando era estudiante, visité el Museo de la Ciencia de Barcelona y pensé: ‘Quién pudiera trabajar en un planetario’ —recuerda—. Contar la ciencia de forma amena y accesible para el público es tremendamente necesario y formar parte de un proyecto que se dedica a eso, una gran suerte». La sociedad en general aún tiene mucho que aprender en la materia. «Hay personas que confunden la astronomía y la astrología o que creen que en las noches de luna llena nacen más niños. Cuando tienes la oportunidad de hablar sobre el cielo, ves que sirve para algo», asegura. El físico aún recuerda con cariño a aquel chaval que, al salir del planetario infantil, le preguntó asombrado si él había estado en la Luna. «No fui capaz de decirle que no».

- Educación. La educación como seña de identidad

El departamento de Educación es una de las áreas que más ha crecido en recursos humanos y materiales. Actualmente cuenta con diez personas, entre personal del museo y profesores, y espacios propios para desarrollar sus actividades. En los talleres escolares y familiares los visitantes pueden desde diseccionar el corazón de un cerdo hasta construir un robot, plantar un bonsái o extraer y analizar ADN. Paz Posse comenzó a trabajar en el Parque de las Ciencias en sus inicios, con el encargo de montar el área Explora para los visitantes más pequeños. Al principio, lo hizo como personal ‘prestado’ por el Patronato Municipal de Educación Infantil, pero en 2003 se unió al Parque, ya como responsable del área de Educación. «En este museo, las actividades educativas no se dirigen solo a los grupos escolares, sino a todo el público, jóvenes, adultos y ancianos. Esa apuesta es una de nuestras señas de identidad», afirma esta pedagoga. Como maestra, considera que en estos años no ha cambiado de trabajo; solo de escenario. «La visita al Parque de las Ciencias no sirve para adquirir el conocimiento científico

que se aprende en el colegio, pero sí para despertar el interés y la curiosidad. Muchos escolares que vienen con sus centros después animan a sus padres a visitarnos», explica, orgullosa.

- Jardinería. 27.000 m² de zonas verdes

Una de las peculiaridades de este museo es que más de una tercera parte de sus instalaciones se encuentran al aire libre. Y buena parte de esos 27.000 m² son zonas verdes de variadas características —praderas, bosques y parterres— con predominio de las especies autóctonas. Algunas de esas plantas son simplemente ornamentales y otras, como el olivar junto a la almazara, el hábitat tropical del Mariposario, el Bosque de los Sentidos o el Jardín Botánico del laberinto tienen una función didáctica. Un equipo de tres personas se encarga del cuidado de toda la flora del Parque, cuidadosamente planificado a lo largo del año: siembra, trasplante, riego, abonado, poda, prevención y tratamiento biológico de plagas... Joaquín Belón, técnico superior en gestión de recursos naturales, reconoce que cuidar de los jardines en un lugar visitado cada año por más de medio millón de personas es complicado: pese a los esfuerzos de profesores y monitores, no todas las personas muestran el debido respeto a las plantas. También hay visitantes que se enamoran de una flor especialmente rara o hermosa y deciden llevársela a su casa. En alguna ocasión, el ‘enemigo’ es invisible, como cuando una plaga de otiorrinco, un pequeño escarabajo de hábitos nocturnos, invadió el Parque: «Tuve que venir por la noche para averiguar quién se estaba comiendo las hojas de los durillos». Algunas especies se le han resistido, como el castaño y el pinsapo, y otras, en cambio, se encuentran a gusto. Uno de los ejemplares más viejos es una encina centenaria que él mismo ayudó a plantar a su llegada, hace 10 años, y de cuya sombra apacible hoy disfruta un bronceado Charles Darwin.

- Mantenimiento. Hacia un edificio inteligente

El departamento de Mantenimiento se encarga del complejísimo entramado de sistemas que permiten el funcionamiento del Parque de las Ciencias. A las tareas de prevención y reparación propias de cualquier edificio en electricidad, electrónica, fontanería, climatización o prevención de incendios, se suma el cuidado de los más de 700 módulos interactivos del museo. El paso constante del público, en buena parte infantil, hace necesaria una especial atención para mantener en buen estado de funcionamiento todos esos contenidos y preservar la seguridad de los visitantes. Para Víctor Palacios, al frente del equipo, la inauguración del edificio Macroscopio en 2008 cambió radicalmente la forma de gestionar el Parque. De hecho, aún hoy sigue siendo un reto integrar en un único sistema este edificio —alimentado por energía solar y altamente automatizado— con los más antiguos, cuyas instalaciones han cumplido 20 años. Para dar una idea de la complejidad de su tarea, Palacios recuerda que en el sótano hay «una ciudad paralela» y que sólo «arrancar» el museo por la mañana y «apagarlo» por la noche se lleva casi cuatro horas de trabajo. La apertura del Biodomo, en los próximos meses, implicará una nueva aventura.

- Instituciones y asesores

Antonio Jara. Alcalde de Granada 1979-1991

Como primer impulsor político del Parque de las Ciencias, Antonio Jara se siente especialmente orgulloso de esta criatura que ahora cumple 20 años. «No solo porque se ha convertido en el museo más visitado de Andalucía, año tras año, sino por la extraordinaria cantidad de vocaciones científicas que ha despertado a lo largo de este tiempo», recuerda Jara, quien asegura que el Parque «permitió a Granada ponerse a la altura de ciudades europeas como Eindhoven, Munich, París, Londres, Moscú,

Roma o Edimburgo».

«Granada, con una poderosa tradición artística y sobre todo literaria, no debe renunciar al necesario espíritu científico y tecnológico que los tiempos demandan», escribió en 1991, para justificar su apuesta por aquel museo «novísimo y revolucionario». El entonces alcalde y hoy presidente de CajaGranada destaca que en aquella época apenas existía en España nada parecido al Parque de las Ciencias. «Cultura científica y ambiental, actitud crítica y participativa en la gestión de nuestro entorno, aproximación amena al mundo de la ciencia, espacio educativo innovador y experimentación de procesos eran conceptos que, por entonces, no eran de uso tan corriente como ahora», asegura.

Manuel Pezzi. Concejal de Urbanismo 1991-1994, Consejero de Medio Ambiente 1994-96 y Consejero de Educación y Ciencia 1996-2000

La trayectoria política de Manuel Pezzi le ha permitido favorecer el desarrollo del Parque desde diversas instituciones y en distintos momentos. Como concejal de Urbanismo y Obras Públicas en el equipo municipal de Jesús Quero, logró que el azar jugara a favor de la ciencia: propuso destinar al Parque, aún en fase de proyecto, los fondos que el programa Ciudades del Sur de la Junta había previsto para un puente sobre el Genil finalmente desechado. Ya en el Gobierno autonómico, impulsó la entrada en el Consorcio primero de la Consejería de Medio Ambiente y después de la de Educación y Ciencia, con lo que la Junta de Andalucía pasó a ostentar la mayoría en ese órgano de gobierno.

Para Manuel Pezzi, el equipo humano que está detrás del proyecto es la clave del éxito del Parque. «Sus ideas, sus proyectos, su dedicación, su entusiasmo, han sido elementos claves para que el proyecto saliera adelante, creciera, triunfara y fuera un elemento de referencia en la ciudad de Granada. Ahora me siento amigo entusiasta del Parque de las Ciencias», afirma el diputado.

Cándida Martínez. Consejera de Educación y Ciencia 2000-2008

Como presidenta del Consorcio durante la ejecución de la tercera y la cuarta ampliación del Parque, «una fase de expansión increíblemente creativa», Cándida Martínez se siente aún parte del proyecto. «Su equipo humano lo pone fácil: tienen muy claro cuál es el proyecto, lo han sabido dimensionar, lo miman y hacen que la gente lo quiera y se sienta parte de él. El Parque es muy grande, pero está hecho a escala humana; está hecho pensando en los niños y en los mayores, en las necesidades de la gente, en su capacidad para asombrarse y disfrutar», explica Martínez, profesora de Historia Antigua de la Universidad de Granada.

«En Granada tenemos la suerte de tener elementos de importancia cultural, como la Alhambra o la propia ciudad, y científicos, especialmente la Universidad. El Parque de las Ciencias aúna esos elementos y fomenta el desarrollo de la cultura en su sentido más amplio –destaca–. Este museo es el buque insignia de la cultura científica, que fomenta la formación de los ciudadanos, y hace que ellos mismos demanden activamente apoyo para la investigación y la ciencia».

José Torres Hurtado. Alcalde de Granada 2003-2016

Vicepresidente del Consorcio en los últimos 12 años, José Torres Hurtado considera el museo interactivo un motivo de orgullo para todos los ciudadanos. «Los granadinos sentimos un especial cariño por el Parque de las Ciencias como gran referente nacional y mundial de la difusión de la ciencia», afirma.

A su juicio, la gestión de esta infraestructura ha sido un modelo desde su creación, hace dos décadas, hasta la actualidad. «El Parque de las Ciencias ha sabido mantener una gestión de crecimiento acorde con la excelente comunidad científica y universitaria de nuestra ciudad –destaca el alcalde de la capital granadina–. Nuestro Parque refleja mejor que ninguna institución el espíritu investigador y científico de Granada. Me siento orgulloso del Parque de las Ciencias porque aglutina el apoyo y el consenso de Granada». Además, recuerda, el museo se ha convertido en un aliciente más para los turistas que se acercan a conocer nuestro rico patrimonio histórico-artístico: «El Parque en estos 20 años ha conseguido ser un atractivo más de esta magnífica ciudad».

M.ª Dolores Suárez. Vicerrectora de Política Científica e Investigación de la UGR 2007-2015

La catedrática de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad ha sido en los últimos años miembro del Consejo Rector y la Comisión Ejecutiva y coordinadora del Programa Ventanas a la Ciencia, que divulga proyectos de investigación de las universidades andaluzas en el museo interactivo. «En sus 20 años ha conseguido tener una gran repercusión en la vida de la ciudad y en sus visitantes: ya no se concibe Granada sin el Parque de las Ciencias. En este tiempo se ha conseguido transmitir, mediante la realización de cursos, talleres, exposiciones permanentes y temporales, conocimientos científicos actualizados de una forma sencilla, pero a su vez rigurosa, en temas que interesan a todo tipo de visitantes para dar a conocer los nuevos hitos de la ciencia en diferentes ámbitos».

A juicio de María Dolores Suárez, para apoyar la ciencia hace falta comprenderla. «La divulgación de la ciencia es necesaria para que la sociedad entienda la actividad que se realiza en los laboratorios, archivos, bibliotecas... y el Parque de las Ciencias es un magnífico aliado en esta transmisión del conocimiento».

José Antonio Lorente. Asesor científico del Parque de las Ciencias

José Antonio Lorente, uno de los científicos más prestigiosos de Granada, mantiene una larga relación con el Parque de las Ciencias, del que es, además de visitante y amigo, asesor. «Es un compromiso personal por ayudar a lo que es una insignia de nuestra Granada», afirma.

Para el director científico de Genyo (Centro de Genómica e Investigación Oncológica de Pfizer y la Universidad de Granada), la evolución del museo en estos últimos 20 años ha sido «increíblemente positiva e inesperada –teniendo en cuenta la complejidad de su gestión a través de un Consorcio amplio y diverso–, el tamaño de la ciudad y la gran crisis que nos afecta desde hace ya casi ocho años». Para el catedrático de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física, el Parque «está situado a la cabeza de muchas instalaciones similares de Europa, con un potencial de desarrollo y crecimiento muy grande, con magnetismo para atraer múltiples actividades y con un equipo directivo que tiene cada día más ilusión y espíritu innovador. Creo que el futuro es inmejorable».

- Visitantes

A mis niños les encanta tocar

«A mis niños, que tienen 11 y 7 años, les encanta tocar. Son muy curiosos y aquí hay muchas cosas que ver, muchos talleres... Eso de pintar, de ensuciarse las manos, para ellos es genial. Ver las exposiciones es una forma de acercarse a la ciencia. Muchas son cosas que ellos ya han estudiado y las ven con más interés. Venimos siempre que podemos» (Encarni Rodríguez).

Es una forma de aprender divirtiéndose

«Venir al Parque es una forma de aprender divirtiéndose. Los profesores nos lo recomiendan porque aquí los niños aprenden de todos los ámbitos de la ciencia y de una manera entretenida. Lo que más gusta es subirse a la torre. Ojalá el dinero público se gastase siempre en iniciativas como esta, que tienen provecho para las generaciones que vienen» (José Antonio Ortega).

No es lo mismo que en los libros

«Es una maravilla, para los niños y para los mayores, que también disfrutamos. Hoy vengo con mi nieto; es un niño curioso y le interesa todo: el Cuerpo Humano, el Mariposario... Yo he visto la exposición de las momias y me ha encantado: soy licenciada en Geografía e Historia, pero estas cosas no es lo mismo verlas en los libros que al natural» (Inmaculada Nogueras).

Despierta curiosidad por el mundo

«Soy profesor y vengo todos los años con dos grupos de alumnos. Comentamos la visita en clase y eso afianza su aprendizaje. Poder tocar y experimentar despierta interés por la ciencia y curiosidad por el mundo que nos rodea. Venir al Parque de las Ciencias puede ser el primer paso de una vocación científica» (Joaquín Escalona).

Lo mejor es que todo se pueda tocar

«Vengo al Parque de las Ciencias desde los tres años y ahora soy miembro del Consejo Juvenil, donde damos ideas. Aconsejamos que los talleres y las exposiciones sean divertidas y que todo se pueda tocar. La exposición de las momias es interesante, porque en el colegio ahora estamos estudiando historia antigua. Creo que me gustaría estudiar ciencias» (María Cribillés).

Aquí hay teoría y práctica

«Yo soy de Letras y no tengo formación científica, pero vengo al Parque desde que era chica y vuelvo siempre que tengo oportunidad. Las actividades y las exposiciones están muy bien, porque incluyen tanto teoría e información como práctica e interacción. Es interesante para todo tipo de público. A los niños se les ve siempre preguntando y tocándolo todo» (Paula Laserna).

Rosalía Vargas

Presidente

Ciência Viva - Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica

Pavilhão do Conhecimento – Ciência Viva. Lisboa, Portugal

Estive no Parque das Ciências em Granada 11 anos depois de o ter visitado pela primeira vez. Senti três grandes diferenças: Um, não está de costas para Alhambra; Dois, tem mais ciência; Três, cresceu em espaço e qualidade.

E o que tem Alhambra a ver com o Parque das Ciências? Dantes quase nada e agora muito mais. Depois de ter visitado muitos centros de ciência no mundo sempre me ficou a impressão clara de que são todos muito parecidos, aparentemente em nome de uma ciência universal onde os conceitos se materializam ao ritmo da aldeia global. E eis que 11 anos depois o Parque das Ciências dialoga com Alhambra. E a matemática, a engenharia, a cultura científica e tecnológica, a arte, toda uma herança cultural árabe, ancestral, descem da colina do palácio e mostram-se aos cidadãos de hoje. Um espaço de divulgação de cultura científica e tecnológica não pode ignorar as raízes culturais do conhecimento, que no caso da Andaluzia remontam aos árabes, forte e delicadamente cheias de poesia e de um entendimento do mundo povoado de engenhos. Por isso gostei de as ver agora, no Parque das Ciências, num tributo às raízes que fundamentam a ciência hoje.

E porque tem agora o Parque das Ciências mais ciência? porque criou uma janela de diálogo, transparente e aberta à actualidade da ciência e da tecnologia cumprindo a missão de dar espaço às universidades e às instituições científicas, para que mostrem a ciência que produzem e as suas aplicações. E é isto que os centros de Ciência têm que fazer cada vez mais, serem espaços de encontro dos públicos com a ciência tal e qual se faz.

E o que é que foi ganho com os novos espaços? Mais luz, mais liberdade, mais ciência, mais encantamento, mas também mais escolhas, sempre tão difíceis: agora já não chega um dia para a visita, preciso voltar amanhã, preciso voltar sempre.

Lisboa, abril de 2012

Para concluir estas “miradas desde fuera”, quisiera recoger aquí una cita del que fuera Rector de la Universidad de Granada y director general de la UNESCO, la autoridad de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura, Federico Mayor Zaragoza. En el año 2010, y refiriéndose al querido profesor Miguel Guirao Gea, hablaba de la Universidad que él quería: “...la Universidad de Granada, Universidad “literaria”, (se transformó) en una de las universidades de mayor excelencia científica actual, la Universidad del Parque de las Ciencias...” (Guirao, 2017, p. 12).

Ese testimonio es un valioso reconocimiento al trabajo realizado por el Parque de las Ciencias y su consolidación en el espacio público, un modesto proyecto de museo que nació en Granada un 8 de mayo de 1995 con la vocación de servir a la comunidad en la tarea de mejorar en lo posible la educación y la cultura.

7.

SÍNTESIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Comenzaba este trabajo confesando que su **objetivo** era **modesto**. Básicamente, contribuir a documentar el origen y la evolución de los Centros Interactivos de Ciencia en España, situándolos en su contexto internacional, y tratar de plasmar el caso del Parque de las Ciencias de Granada de la mejor forma posible.

Debemos señalar, en primer lugar, que la **metodología** empleada ha permitido obtener interesantes **resultados** en línea con los objetivos previstos, pero también que ha demostrado sus **limitaciones** y **dificultades**, como puede ser, obviamente, el peso de la propia subjetividad del observador. Por ello, resultaría necesario abordar algunas de las cuestiones aquí planteadas mediante otros trabajos de investigación que puedan superar esas limitaciones.

En lo personal, quisiera expresar que gracias a este proyecto de tesis he tenido la oportunidad única de **trabajar y reflexionar con los actores que impulsaron este rico proceso de creación de los museos interactivos en España**. El trabajo me ha permitido desarrollar una visión particular del mismo y **recopilar información relevante** para comprender mejor el origen y evolución de los centros, generando así un material que considero útil para poner a disposición de quien pueda estar interesado. Estos **35 años forman la historia reciente de los museos científicos y centros interactivos de España**, y su conocimiento resulta de interés tanto para el futuro de los mismos como para la comunicación social de la ciencia y la educación informal.

Aunque los distintos resultados y conclusiones están interconectados, las hemos organizado en base a los objetivos fijados en la Matriz del capítulo 3.3 (diseño y metodología).

OBJETIVO 1.- SISTEMATIZAR LA INFORMACIÓN EN TORNO AL PROCESO DE CREACIÓN Y EVOLUCIÓN DE LOS MUSEOS Y CIC EN ESPAÑA.

Un nuevo material disponible: como fruto de este trabajo están ahora a disposición de los interesados los testimonios originales sobre cómo recuerdan la génesis de los museos los protagonistas de su creación. Así mismo, se dispone también de una cronología completa y de las Fichas con amplia información técnica sobre los museos y planetarios, referida a los años 1999 y 2017, un material de indudable utilidad para estudios posteriores.

A - Sobre el origen de los Centro Interactivos de Ciencias en España:

1. En el año 1981 se crea el primer Centro Interactivo de Ciencias de la mano de la **Fundación “la Caixa”, el Museu de la Ciència de Barcelona**. Gracias a él, España llegó relativamente pronto a este fenómeno internacional. Tras este proyecto pionero y la creación de la **Casa de las Ciencias de La Coruña**, la ola llegó al resto de España con fuerza y bastante diversidad. Muy significativo fue **el periodo 1993-2002**, al cual llamo **“la década prodigiosa”, pues se inauguraron 15 de los centros** que forman actualmente la Asociación Española de museos y CIC.
2. El **carácter profundamente vocacional de los promotores** que crearon los primeros centros marcó de forma clara y en positivo su historia posterior. Su compromiso social, su talento y entusiasmo fueron un factor clave en el éxito y carácter de estas instituciones. También influyeron en la creación de los centros los movimientos de renovación pedagógica, muy activos en esa época, y el momento sociopolítico de la España de los 90 con un municipalismo pujante y la descentralización autonómica.
3. **Influencias. El contagio positivo de los centros interactivos para extender la idea:** Hemos comprobado, también en España, el poder desencadenante que tiene la visita a un centro interactivo por parte de los promotores de nuevas iniciativas. Ese contacto directo permite comprender que el proyecto imaginado es viable y supone un enorme impulso al mismo. Ver funcionando aquello a lo que se aspira hace cristalizar el proyecto y le otorga una gran fortaleza. La interactividad es muy elocuente. Los **módulos interactivos en sí mismos han demostrado tener un enorme poder** de atracción para impulsar los proyectos, pues demuestran de forma inmediata su potencial educativo.

Desde su inauguración en 1969, **el Exploratorium de San Francisco ha servido de inspiración directa** para la creación de Centros Interactivos por todo el mundo, generando una clara corriente de entusiasmo por la metodología interactiva. Los centros españoles bebieron también de esa fuente común, bien directamente o bien por la influencia del museo de Barcelona primero y de La Coruña después. No obstante, como hemos analizado en el capítulo 4, es importante señalar que el propio *Exploratorium* es **fruto de una extensa tradición renovadora** en la que participan numerosas iniciativas, tanto en Europa y como en los EEUU. Desde las celebres lecciones de Faraday en la Royal Society de Londres, hasta la Sociedad Urania de Berlín pasando por el Deutsches Museum o el *Pale de la Decoubert* de París.

B - Sobre la evolución y características de los museos y CIC.

Hemos podido identificar algunas de las características que pueden haber motivado que estos centros sean tan flexibles y permeables:

1. Los CIC fueron en España algo tan novedoso en los años 90, y formalmente tan extraños, que el éxito de los proyectos dependía directamente de su buena aceptación social. Esto ha incentivado su extraordinaria permeabilidad.
2. En general, “el origen informal” de los proyectos ha propiciado una simpatía social y una **cercanía** que ha motivado una actitud abierta para asumir nuevas tareas, flexibilidad para canalizar iniciativas sociales y establecer alianzas.
3. Al ser entidades nuevas en el panorama educativo y cultural de nuestras ciudades pudieron **actuar con más libertad** que otras entidades más tradicionales ya consolidadas y quizás menos dispuestas a la experimentación o el riesgo.

4. También por ese carácter novedoso e informal se les han acercado colectivos y personas que no lo hacían con instituciones que quizás veían menos receptivas. “De esa relación han surgido iniciativas que han ido generando nuevos instrumentos de actuación no previstos por los propios CIC en su origen. La **flexibilidad** y la diversidad vienen en gran medida de esa interacción fluida con diferentes actores sociales.”
5. Las condiciones particulares de su actividad propicia la interdisciplinariedad. “Es algo innato a nuestros CIC. Tenemos una relación continua con distintos profesionales, con disciplinas diferentes, con educadores, artistas, científicos de todos los campos (física, biología, matemáticas, medicina, etc.), tecnólogos, periodistas, etc. De ahí surge esa tendencia a la divergencia y a asumir nuevos roles de forma bastante natural.”
6. La actitud ha sido siempre “salir a buscar a los visitantes” y no quedarnos esperando. Esa actitud lo cambia todo. De estar ensimismado en tu museo, a estar atentos y centrados en las necesidades de los usuarios, sean personas individuales, colegios, asociaciones, voluntarios, profesionales, agentes culturales, etcétera. Esta situación ha favorecido que los CIC asuman nuevas tareas de servicio a la comunidad.
7. En los últimos años se ha producido un fenómeno de convergencia entre la museología clásica y la interactividad. La comunicación multimedia se ha consolidado, pero los soportes informáticos pierden interés frente a la realidad material y el experimento en directo, aquello que hace única la visita al museo.
8. Los centros han sabido ampliar sus funciones originales partiendo de la misión exclusivamente educativa inicial para atender nuevas demandas de la sociedad y buscando oportunidades con una actitud flexible. Su cercanía y plasticidad los hace ser bien valorados por sus comunidades que los ven con simpatía como entidades útiles y de potencial educador.
9. Nuestro país dispone ya de una red de Centros distribuidos por todo el territorio a falta de la Comunidad de Extremadura. Por lo general, los museos tienen buena reputación y respuesta del público. Hay diversidad de modelos de gestión y dependen en su mayoría de gobiernos locales o regionales, pero también de Consorcios públicos, una Fundación privada, el Instituto de Astrofísica de Canarias o del CSIC.

C - Valoración crítica sobre la situación institucional de los CIC en España:

1. **Un plan nacional:** El bajo nivel de cultura científica tiene consecuencias educativas, económicas y democráticas en cualquier sociedad contemporánea. España necesitaría un plan nacional de divulgación científica para impulsar todas sus potencialidades, mejorar la coordinación de la red de museos de ciencias y para obtener todo el valor positivo de los esfuerzos que se están realizando desde varios sectores, incluídas las Universidades y Centros de Investigación. Los CIC podrían jugar un papel mucho más relevante en esta materia en beneficio del sistema educativo, del sistema nacional de I+D+i y de la sociedad en su conjunto (Páramo, 2016a).
2. **Algunas carencias detectadas:** Es necesario mejorar la financiación y hacerla más estable en el tiempo. Mejorar también la visibilidad de los museos científicos, la coordinación de acciones en red, impulsar una mayor conexión con el sistema productivo y el de I+D+i, y fomentar la internacionalización. Sería importante **ensanchar** el espectro del **público objetivo** de los museos que suele estar bastante limitado a algunas franjas. Se echa en falta desarrollar estrategias eficaces para atraer al público general y no sólo al sector educativo (lógicamente cuando no se trata de museos centrados en esa función de apoyo a la escuela y al profesorado).

OBJETIVO 2.- LA EVOLUCIÓN GENERAL DE LOS CIC EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL.

A lo largo del trabajo hemos podido comprobar que las características y evolución de los CIC en nuestro país son homologables al resto de los centros de nuestro entorno europeo. Esta conclusión es fruto de analizar la experiencia tenida durante los últimos 6 años en contacto con un centenar de museos de varios países. Por ello, parte de las cuestiones planteadas en este apartado han quedado integradas en los Objetivos 1 y 4. La evolución no conoce fronteras. Es común, por ejemplo, la convergencia entre patrimonio e interactividad, la ampliación de las funciones para atender nuevas demandas de la sociedad o el fenómeno de hibridación. Son también una tendencia global otros aspectos importantes como la participación de los museos en proyectos de **Ciencia Ciudadana** o el **trabajo en red** para proyectos temáticos: Ciencia y género, Ciencias del Espacio con la ESA, Nanotecnología, fomento de vocaciones STEM, etcétera.

A nivel **internacional** vemos cómo la cooperación se configura como la mejor herramienta para el progreso de las entidades y para el desarrollo de sus objetivos. La red europea **ECSITE** es el instrumento más importante a disposición de la comunidad de museos y CIC. Gracias a ella es posible el intercambio permanente de información, experiencias y buenas prácticas; el debate y la reflexión en común; la participación en proyectos colectivos de actividades, exposiciones o de investigación. ECSITE es el foro que permite también canalizar proyectos de la UE e iniciativas de cooperación internacional como la ‘Euro-Mediterranean and Middle East Summer School for Science Communication’.

Ecsite nos permite discutir y avanzar sobre los temas de actualidad como la mencionada convergencia museo/Centro Interactivo o la hibridación. Por ejemplo, la Conferencia anual (Oporto, Junio de 2017) dedica una mesa de trabajo específica a este tema:

<http://www.ecsite.eu/annual-conference/programme/hybrids-science-centre-museum-convergence>

Strategy & vision: Good time for HYBRIDS and “Ornitorrincos”...

“Hybrid centres” are already among us, everywhere. This new kind of venues for public engagement are not tied to a traditional formula and often embody the convergence of a science centre with a classic museum. “The Ornitorrinco museum”, as highlighted some years ago in a ICOM article written by Ernesto Páramo (2009), is a “living creature” with many different features resulting from evolution like this strange and successful animal, the *Ornithorhynchus anatinus* or Platypus. It is a hybrid centre that combines museum and science centre characteristics with other functions like for example a botanical garden, a cultural and scientific forum, a planetarium, a formal learning house, a tourist attraction, a business incubator or a media broadcast facility. This is already happening in many of our institutions as a logical evolution resulting from demands and opportunities of the community. Convergence is a real option under evolutionary pressure. This session will allow us to discuss different experiences and emergent opportunities.

En el ámbito nacional, constatar que la Red informal de museos y planetarios, que venía reuniéndose desde 1997, ha decidido finalmente constituirse en la **Asociación de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología de España** según acta fundacional de 5 de mayo de 2016. (Ver Estatutos en ANEXOS). La forman ya por unos 25 miembros y se configura como un instrumento importante para el progreso de los museos científicos en nuestro país y para fomentar el trabajo con otras redes a nivel internacional.

OBJETIVO 3.- OFRECER UNA VISIÓN GENERAL DEL PARQUE DE LAS CIENCIAS DE GRANADA.

Tras 22 años de existencia, el Parque de las Ciencias ha consolidado un modelo particular que vale la pena ser tenido en cuenta tanto por los estudiosos del sector como por aquellos que planifiquen la creación de un nuevo museo.

El Parque de las Ciencias ha expresado abiertamente que su modelo es fruto de la experiencia acumulada por la comunidad de centros, tanto nacional como internacional. Hemos observado y aprendido de los demás, adaptando ideas que funcionan en otros museos y creando un modelo que es la suma y convergencia de otros.

Como resultado del análisis del caso del Parque de las Ciencias, algunas de las recomendaciones que se proponen son:

1. **Aprender de las entidades existentes.** Estudiar su experiencia de forma directa.
2. El **crecimiento por fases**, y en un periodo dilatado de tiempo, tiene muchas ventajas. (Crecer a partir de un pequeño proyecto que se desarrolle orgánicamente en base a la experiencia acumulada).
3. Priorizar sobre todo la **cohesión del equipo humano**, y el factor vocacional de los integrantes del mismo.
4. Apostar por un modelo abierto a la **participación y la cooperación** de la comunidad científica, el profesorado, los agentes sociales, las instituciones homólogas, asociaciones, consejo infantil, etc. La participación de la Universidad de Granada y el CISC han dado una gran fortaleza y singularidad al proyecto. Contar con el apoyo de los medios de comunicación social para extender su repercusión.
5. Disponer de una **estructura institucional** de amplia participación y de un liderazgo político comprometido con la educación y estable en el tiempo.
6. Disponer de verdadera **autonomía** en la gestión de la parte profesional de la entidad.
7. **Vinculación directa de los resultados de la gestión** con los medios disponibles. Marcarse una meta razonable de autofinanciación que favorezca el compromiso de todos con la sostenibilidad del proyecto.
8. **Flexibilidad y permeabilidad.** Estar abierto a las demandas y oportunidades de la comunidad sin desvirtuar nunca las bases del proyecto.
9. Tratar de presentar la ciencia como **una parte más de la cultura**, buscando las alianzas necesarias para ello (en el mundo de la música, la poesía, la filosofía, la gastronomía, las artes plásticas, etcétera).
10. Dedicar el mismo espacio y esfuerzo a los **contenidos permanentes, a los contenidos temporales y a las actividades.**
11. Tratar de ser un ecosistema **inclusivo** para todo tipo de públicos (el museo moderno es el resultado de un *experimento*: el intento de buscar a un público mayoritario por todas las vías compatibles con la misión de extender el conocimiento).
12. Trabajar para que las exposiciones sean **inteligibles e inteligentes**. No caer en la banalidad, el espectáculo vacío ni el elitismo. Una exposición debe crear “interferencias” mentales creativas y no ruido. La diferencia estriba en la posibilidad de encontrar o descubrir un significado

subyacente en las señales que ofrece la exposición, aunque inicialmente puedan ser confusas. Usar sin complejos todos los medios necesarios al servicio de la comunicación. El **museo es un medio de comunicación multimedia**.

13. Algunas claves de **diseño y metodología**: el diseño “híper-infantil” de los espacios y las exposiciones casi nunca funciona. El enfoque “escolar” de las exposiciones y actividades tampoco funciona, no confundir educativo con escolar. Cada vez interesa más lo real y menos lo virtual. Los museos tienden a ser una experiencia más social y menos individual. Funcionan mejor exposiciones más heterogéneas e interdisciplinarias, con más diversidad “cultural” junto a la ciencia (cine, arte, música, etc.). La interactividad física sigue siendo la estrella del museo. Buscar el equilibrio entre participación activa y contemplación. Es importante hacer un ejercicio de autocontención para no tapar con la abundancia de medios la claridad del discurso.
14. Tener siempre presente a los dos grandes aliados del museo: la **curiosidad y la sociabilidad**. Somos, intrínsecamente, mamíferos curiosos y sociales. La pregunta que el museo debe hacerse es: ¿cómo ayudamos a nuestros visitantes a ampliar sus puntos de vista? Abrir la mente más que llenarla. Ampliar el espectro mental, los enfoques, los registros disponibles, los intereses y las preguntas.
15. Los **espacios abiertos** son un gran recurso para el museo. Buscar un **equilibrio** coherente entre **contenidos y edificio**. Cuidar la calidad ambiental de las instalaciones: los materiales, el sonido, la luz, la circulación, etc. Evitar la saturación de estímulos fuera de los espacios expositivos así como la contaminación visual. Es importante crear espacios físicos propicios para el encuentro y no **sólo espacios expositivos**, espacios acogedores donde poder “estar” en el museo (y no solo “visitarlo”). El museo es un ecosistema.
16. Potenciar el **intercambio** permanente de experiencias del personal con centros homólogos. Nada es más beneficioso que un personal motivado.
17. Que los **valores del proyecto estén presentes** en todo lo que se hace, que formen parte del ambiente: el valor del conocimiento, el espíritu crítico y la duda, el descubrimiento personal, la austeridad y la contención, la protección del medio ambiente, la cooperación, etcétera.
18. **Los museos no obran milagros**. Es importante saber que los museos pueden tener una enorme influencia en las personas y en la sociedad. Pero, esa convicción debe mantener un justo equilibrio con el reconocimiento de sus limitaciones (como las de cualquier otro agente educativo, cultural o medio de comunicación). El museo es una herramienta poderosa pero no obra milagros.
19. Un **centro híbrido**: vemos la evolución de los Centros Interactivos en la línea de **expandir sus funciones** a nuevos horizontes inesperados cuando se crearon; **centros atentos a aquellas demandas sociales que puedan coincidir con su misión**. Museos flexibles que se convierten en una herramienta útil para la educación, la ciencia participativa, la creatividad ciudadana, la integración social y, en última instancia, para la democracia.

Reflexión crítica:

Son muchas las facetas en las que el museo puede y debe mejorar para cumplir mejor su misión. Algunas de ellas son:

- . La evaluación de sus exposiciones y actividades.
- . Conocer mejor a sus usuarios.

- . Potenciar la participación de sectores empresariales y tecnológicos en el museo.
- . Crear líneas de investigación en museología interactiva y fomentar las tesis doctorales en su contexto de aprendizaje.
- . Aumentar los recursos humanos y mejorar la formación permanente del personal.
- . Mejorar su financiación y crear un plan de mecenazgo.
- . Potenciar el voluntariado en el museo.

OBJETIVO 4.- IDENTIFICAR LOS CAMBIOS EN LA FUNCIÓN ORIGINAL DE MUSEOS Y CENTROS INTERACTIVOS Y LA PROFUNDIZACIÓN DE SU MISIÓN DEMOCRATIZADORA.

Hoy, los museos y CIC de tienen muchas misiones que cumplir y su existencia está justificada por razones de tipo: educativo, cultural, social, patrimoniales, económicas, de apoyo al sistema educativo formal y al sistema de I+D+i e incluso por razones de tipo práctico. Los museos también pueden ser un buen recurso para el turismo cultural de las ciudades y hasta semillero de iniciativas empresariales, especialmente en el ámbito de la nueva economía.

Con todo, la misión fundamental de los museos y centros interactivos, aquello por lo que fueron fundados, es de carácter socio-educativo y democrático. La necesidad de afrontar de manera inteligente lo que hemos llamado la paradoja de Carl Sagan: la enorme, peligrosa y creciente distancia existente entre el papel de la ciencia la tecnología en la sociedad actual y la capacidad de participación de las personas y los grupos en esta revolución. O sea, la misión de **favorecer la participación democrática en la revolución científica y tecnológica**.

Personalmente, considero que en nuestro país disponemos también de un argumento poderoso y poco utilizado en favor de los museos, el mandato constitucional que muy oportunamente trata en el mismo artículo el acceso a la cultura y la promoción de la ciencia en beneficio del interés general:

CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA. Artículo 44

1. Los poderes públicos promoverán y tutelarán el acceso a la **cultura**, a la que todos tienen derecho.
2. Los poderes públicos promoverán la **ciencia** y la investigación científica y técnica en beneficio del interés general.

Hoy los museos de ciencias son entidades con buena reputación. Son flexibles y permeables, lo que los hace especialmente útiles en una sociedad tan diversa y dinámica como la actual, una sociedad que demanda mayor participación en todos los ámbitos.

Como ya se ha dicho, hemos podido constatar fenómenos interesantes en su evolución. En primer lugar, las **convergencias** en cuanto a la antigua dicotomía: **colecciones/patrimonio o interactividad**. (Los museos clásicos de colecciones han incorporado sin problema la metodología de la interactividad y los medios multimedia, para hacer una comunicación más efectiva. Y, por otra parte, los centros interactivos han ido asumiendo en su mayoría la incorporación de objetos históricos o de carácter patrimonial en sus exposiciones. Objetos que complementan bien a los módulos interactivos, aunque lógicamente no puedan ser manipulados). En este sentido, podemos hablar de que se han producido **mutaciones** en museos y centros interactivos para adaptarse mejor a su propósito comunicativo.

Pero esta no ha sido la única mutación, sino que, en general, han ido modulando sus proyectos para adaptarse a los cambios tecnológicos, a las nuevas oportunidades o a los gustos y tendencias sociales

que se expresan en sus visitantes. Por ejemplo, en el uso de los recursos tecnológicos, que al haber invadido la sociedad en los últimos años ha dejado de tener sentido como protagonistas en los propios museos. En los años 90, los museos hicieron un uso intensivo de módulos interactivos con base informática que lógicamente han ido decayendo. Sin embargo, han aparecido con fuerza Talleres como los *FabLab* y ofertas a la carta para centros de investigación, grupos en situación de riesgo, familias, actividades de verano o Navidad, etcétera.

El caso más extremo de mutación lo encontramos en las **hibridaciones**. Estas se producen cuando un museo decide, por ejemplo, destinar un espacio permanente a colecciones de seres vivos, sean animales o plantas, asumiendo el rol de jardín botánico o parque zoológico. La hibridación va todavía más lejos cuando los museos adoptan roles de otro tipo de entidad y asumen funciones como albergar congresos y eventos, promocionar la actividad empresarial en el campo tecnológico y con viveros de empresas, la atención a grupos terapéuticos en diversas áreas, el apoyo a proyectos de investigación, la interacción con asociaciones diversas, la acogida de actividades sociales de su entorno como parte de una política de proximidad, convertirse en sede de expresiones culturales de todo tipo: artes plásticas, musicales, teatrales, festivas, etcétera.

Por último, y por encima de todo, sobrevuela la idea de **museo como espacio de alta plasticidad**, un lugar permeable, como un territorio abierto a la participación y a la creatividad, a las necesidades de la sociedad que lo ha creado. Museo abierto y conectado frente al museo aislado, cerrado, contenedor de tesoros del pasado que se muestran desde lo ajeno o lo inaccesible. Del museo para las élites al museo para la sociedad.

El museo hoy debe abordar lo que podríamos llamar **la ocupación de un espacio socioeducativo difuso**, cuando el museo se convierte en un lugar al que los ciudadanos pueden ir para encontrar a otras personas, para planificar proyectos propios, o simplemente para compartir ideas, para desarrollar lo que se conoce como ciencia ciudadana, para tener la vivencia de esa educación expandida que nos rodea en todas direcciones. Los individuos y los grupos siempre han buscado oportunidades de desarrollo humano allí donde se crean las condiciones para ello, y **el museo puede ser uno de esos espacios para compartir el conocimiento**.

De este modesto trabajo podemos quedarnos con lo que subyace tras la **metáfora del museo ornitorrinco o el museo de geometría variable**, dos formas de nombrar la necesaria plasticidad de una institución cultural que sólo tiene sentido si está de verdad al servicio de las personas, si contribuye a mejorar la participación efectiva de los ciudadanos en el mundo contemporáneo en el que la ciencia y la tecnología tienen un papel determinante.

Algunas propuestas de investigación futura.

Como hemos visto, estamos ante un campo de estudio relativamente nuevo por lo que hay enormes retos para la investigación en los próximos años. Al concluir este trabajo quedan en evidencia muchas lagunas del mismo y surgen nuevas preguntas que son también oportunidades:

¿Qué cambios se producen en los visitantes de los museos y a que niveles? ¿Es el aprendizaje de contenidos lo más importante de la experiencia en el museo? ¿Cómo evaluar mejor los niveles de interactividad de las exposiciones? ¿Cómo utilizan los educadores la visita al museo en su práctica docente? ¿Qué nuevos instrumentos pueden ofrecer los museos a la comunidad? ¿Cómo medir el impacto social del museo? ¿Cómo podría integrarse la práctica de los museos en la formación inicial del profesorado?, etcétera.

Granada, 5 de Junio de 2017.

8.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En este capítulo se incluyen algunos documentos que considero relevantes para la correcta comprensión de este trabajo y que considero oportuno estén directamente disponibles aquí:

- 1.- “Rationale For A Science Museum”. (University of Colorado 1968) Frank Oppenheimer. Exploratorium de San Francisco.
- 2.- “Experimental Field of the Museum of transport and technology”. (Belín 1987). Otto Lührs.
- 3.- Declaración de Granada. (Granada, 1999)
- 4.- “¿Ciencia sin Divulgación?”. (2001)(Mundo Científico 225, pág. 12-15). Manuel Calvo Hernando.
- 5.- “El papel de los nuevos museos en la Educación Científica”. (La Coruña 2002) Informe a la Comisión de Educación del Senado. Ramón Núñez Centella. (Núñez, R. 2002a)
- 6.- Principios fundamentales de museología científica. Jorge Wagensberg. (2001)

Nota: quisiera referirme brevemente al caso del profesor y periodista científico Manuel Calvo Hernando dado que, a diferencia de los otros dos autores, él no se dedicó al campo de los museos. Sin embargo considero que su influencia en nuestro país ha sido decisiva para activar en la opinión pública la importancia de la divulgación científica en la que se integra la tarea de los museos de ciencia. Como presidente de la Asociación Española y la Iberoamericana de Periodismo Científico hizo una labor constante de promoción y llegó a redactar la propuesta de un programa nacional de difusión de la ciencia al público del que tan necesitados estamos. (Calvo y Fernández, 2000). Véase también: Calvo (1994), (2001a) y (2001b).

1.- "Rationale For A Science Museum". (University of Colorado 1968) Frank Oppenheimer. Exploratorium de San Francisco.

Rationale For A Science Museum

Frank Oppenheimer, Department of Physics, University of Colorado

Reprinted from *Curator: The Museum Journal*, Volume 1 Issue 3, Pages 206-209 (September 1968)

There is an increasing need to develop public understanding of science and technology. The fruits of science and the products of technology continue to shape the nature of our society and to influence events which have a world-wide significance. Yet the gulf between the daily lives and experience of most people and the complexity of science and technology is widening. Remarkably few individuals are familiar with the details of the industrial processes involved in their food, their medicine, their entertainment or their clothing. The phenomena of basic science which have become the raw material of invention are not easily accessible by the direct and unaided observation of nature yet they are natural phenomena which have, for one segment of society, become as intriguing and as beautiful as a butterfly or a flower.

There have been many attempts to bridge the gap between the experts and the laymen. The attempts have involved books, magazine articles, television programs and general science courses in schools. But such attempts, although valuable, are at a disadvantage because they lack props; they require apparatus which people can see and handle and which display phenomena which people can turn on and off and vary at will. Explaining science and technology without props can resemble an attempt to tell what it is like to swim without ever letting a person near the water. For many people science is incomprehensible and technology frightening. They perceive these as separate worlds that are harsh, fantastic and hostile to humanity.

There is thus a growing need for an environment in which people can become familiar with the details of science and technology and begin to gain some understanding by controlling and watching the



The cavernous Palace of Fine arts building before the Exploratorium moved in.

behavior of laboratory apparatus and machinery; such a place can arouse their latent curiosity and can provide at least partial answers. The laboratory atmosphere of such an "exploratorium" could then be supplemented with historical displays showing the development of both science and technology and its roots in the past.

The purpose of a science museum and exploration center would be to satisfy this need. It could be valuable and entertaining for the general public and would serve as a resource for schools and existing adult education programs.

The demonstrations and exhibits of the museum should have an aesthetic appeal as well as pedagogical purpose and they should be designed to make things clearer rather than to cultivate obscurantism or science fiction. The museum cannot be a mere hodge-podge of exhibits but should be conceived with some basic rationale that can provide a flexible frame work.

A POSSIBLE POEM OF ORGANIZATION FOR SUCH A SCIENCE MUSEUM

A form of organization which could help fulfill the underlying purpose of the museum would involve introducing the various areas of science and technology with sections dealing with the psychology of perception and the artistry associated with the various areas of perception. One might, for example, have five main sections based respectively on hearing, on vision, on taste and smell, on the tactile sensations (including perception of hot and cold) and on proprioceptive controls which form the basis of balance, locomotion and manipulation.

The section on hearing might be introduced with a collection of musical instruments. The tonal qualities of the instruments could be demonstrated or reproduced. There could be a section on various musical scales, followed by a section on everyday sounds and noises which could make people aware of the problems of sound recognition and memory. The details of auditory perception could then be explored with experiments on the frequency and loudness response range and on the determination of sound direction, etc. The thread could then divide in two. One part would explore the physics of sound, that is the study of vibrations, oscillations, resonance, interference and reflections. The other part would be the physiology and histology of the ear and the associated central nervous system. The final section would then elucidate the technology and the industrial techniques involved in sound reproduction, (thus introducing electronics) speaker and microphone construction, the acoustics of auditoriums and various devices such as hearing aids, telephones, radio, sonar, and the like.

With the sense of vision one might start with painting and introduce the ideas of perspective and the effects involved in op-art and moiré patterns. One would move to experiments in the psychology of visual perception and then branch to the physics of light on the one hand and to the biology of the eye on the other.

These would each then lead to technology. The technology might include pigment manufacture, optical instruments, glass manufacture, television and photography, lighting, infrared and ultraviolet devices and lasers. It might even be appropriate to demonstrate the use of high energy radiation on biological tissue and other aspects of medical technology.

One would proceed in a similar fashion with taste and smell starting with food and perfume, then developing some aspects of chemistry and ending with the vast and mysterious technology of the food and cosmetic industries. The fourth section would start with clothing and housing, pass through a section on perception of hot and cold and roughness, and then develop the physics of heat and lead to the section on industrial production of fibers and building materials.

Finally, the section on control would involve dancing and athletics and various skills such as balancing rods on one's fingers or riding a bicycle. It would demonstrate the proprioceptive mechanisms of the body and would then branch to the mathematics of feedback mechanisms and the physiology of muscles and nerves and the semicircular canals, etc. and end up with the sophisticated technology of control mechanisms in industry and technology.

This form of organization is but one of many possible plans for a museum. I believe it would capture the interest of many people and might provide a pattern which museums might wish to follow. However, although it seems essential that the museum be structured according to some underlying plan such as the one suggested above, it is also important that the people who use the museum not be forced to follow some preconceived pattern. In the proposed organization some people might be interested in following the domain of perception from one area to another. Some might remain rooted in just one area such as in the physics of sound or in food technology, whereas others may want to wander around the halls at random.

IMMEDIATE PROGRAMS

The design and building of elegant, clear and reasonably public-proof experiments and exhibits will proceed slowly. It might easily take many years to complete the type of displays for the program outlined above. There are, however, some programs which could be initiated within a short time and which should be continuing features of the museum. These are outlined below.

1) School science fairs have become established institutions. At present, however, the projects are displayed for only two or three days and are then dismantled or returned to some storage place. They could well be displayed for much longer periods and the students who have built them could occasionally be on hand to explain them to the public. In the future, the talent and effort involved in these projects might well be marshalled to make more integrated displays for the museum.

2) The apparatus used in educational television science programs could be displayed in the museum after the television program had been shown. With competent supervision, this apparatus could be demonstrated again, and in at least some cases, the public might be able to work with it. In time, a television studio could be incorporated into the museum and a symbiotic relation between the museum and educational television could be developed.

3) There is a need for a central location in which to display the laboratory apparatus which has been developed for use in schools and colleges. This apparatus could be displayed in such a fashion that teachers and their pupils could work with it. Support for this activity might come both from the manufacturers of this apparatus and from the National Science Foundation which have invested heavily in its development.

4) There are many objects of industry and science which are themselves quite beautiful even when displayed with no pedagogical motive. The art department at Stanford

University recently put together, an exhibit using instrumentation for the Stanford Linear accelerator. Such exhibits would be worth displaying and would fit quite naturally with a practice of having displays of sculpture in the gardens and buildings which are adjacent to the museum building.

A museum should not be a substitute for a school or a classroom but it should be a place where people come both to teach and to learn. Visitors should be able to find it refreshing and stimulating. Above all it should be honest and thus convey the understanding that science and technology have a role which is deeply rooted in human values and aspirations.



The Exploratorium in the 1980's, stuffed full with visitors and over 600 exhibits.

2.- “Experimental Field of the Museum of transport and technology”. (El Espacio Experimental del Museo de Transporte y Tecnología) (Belín 1987). Otto Lührs.

Preface

The bringing home of an idea

“Nihil est in intellectu, quod non primus fuerat in sensu – the intellect has understood nothing that has not already been grasped by the senses”.

With such aristotelian wisdom of Thomas Aquinas, the occident preserved and defended the polar uniformity of mankind against dualism with its despising attitude towards the world and body, and equally so against the dead monism with its adoration of material things.

Nearly 40 years ago we learnt from Hugo Kükelhaus during a youth movement meeting, that this understanding has nothing to do with the brutal assault of “let’s get on with it” or with the soulless abstraction of the “clear notion” – clare et distincte! –. We practiced with him how sand and pearls of this world withdraw from the grip of a fist closing around them, but can be held in their abundance in the open hand.

He also practiced with us how the essential things withdraw from a fixed gaze, but reveal themselves to the aimless eye – “to look for nothing, that was my intention”.

Like few people, the Oppenheimer brothers – the fathers of the atom bomb – were tortured by the curse (of the evil deed) of neglecting this truth, by the devastating consequence of the monocausal one-eyed look and irresponsible invasion of their nature.

For many hours we discussed in Frank Oppenheimer’s Exploratorium in San Francisco about understanding and responsibility, but also about to what extent is the fascinating hall of discoveries, which he built up on the irreversibility of his “discovery”, a resigned escape into a playful manner or a leading up to the fundamentally simple and unthinkable foundations of the world, which, nevertheless, can be experienced by the senses.

In Berlin Otto Lührs, who had just concluded his studies in physics and an advanced training in arts, considered the question, what are the foundations of the world. Acknowledging history and knowing that few things have to be invented anew, he discovered that many, almost all strings which connected people of the same philosophy come together to a single point in an international network, namely in the former “Urania” in Berlin.

In this place as much as a hundred years ago, that which was later developed in the Deutsches Museum in Munich, in Frank Oppenheimer’s Exploratorium, from Hugo Kükelhaus, and in many science centers all over the world, was planned and demonstrated.

Lührs took over the department of the fundamentals of science and technology in the Museum of Transport and Technology, which was founded in 1982. Together with his staff, he built the “Experimental Field”, which is described in the following article. In this way, he helped in “bringing home an idea”, which originated in Berlin one hundred years before and which is presently developing again.

Hopefully this experimental field, which is visited and playfully experimented with by nearly 1000 visitors daily, will contribute to the knowledge that this world theatre is a great game. However, in this “puppet theatre” (Kleist) each movement of thorn-picking will become helpless if it does not originate from its own centre of gravity, which can only be rediscovered after long searching and experimenting.

Günther Gottmann
Director
Museum of Transport and
Technology Berlin

The Experimental Field of the Museum für Verkehr und Technik (Museum of Transport and Technology)

For some years now in many places, attempts are being made to establish educational institutions for the purpose of representing technology and the natural sciences.

Museums are growing up in their traditional understanding, varied by the integration of social and ecological aspects. The technical object, the masterpiece in itself is no longer the prime centre of attention, but its effects in an overlapping connection. Establishments in Mannheim and Hamburg represent this type of museum.

On the other hand, Science Centers are coming into existence, the task of which is to explain the achievements of technology and to illustrate to the public the purpose and necessity of technological progress. Among these are the Science Centers of the Third World and La Villette in Paris. The Exploratorium in San Francisco, which allows the public, in a factual manner, access to the laws of nature and technology, represents a special variant of the Science Centers.

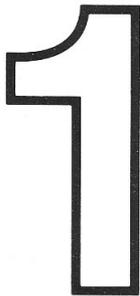
The Exploratorium and the former Berlin Urania, which in its time bore all the characteristics of today's Science Centers, have been taken as models for the Experimental Field of the Museum für Verkehr und Technik Berlin.

The Presentation of Technology – then and now

For many decades the Deutsches Museum in Munich was considered **the** Museum of Technology in Central Europe. Its founder, Oskar von Miller, had taken the Conservatoire des Arts et des Métiers in Paris, which had come into existence in the years of the French Revolution, and the South Kensington Museum in London as exemplary models, when he took the initiative of establishing the Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaften und Technik (German Museum of the Master Achievements of the Natural Sciences and Technology) in 1903. In the euphoric phase of the founding of this museum, the name was changed into the Deutsches Museum (German Museum) and since then the indignation has not died away that an institution, dealing exclusively with the factual presentation of technology, should hold this very comprehensive and demanding title. At that time there were those in favour of getting rid of the narrow-minded definition of technological presentation and of extending the emphasis beyond that of pure technology to that of the social and economical aspects.

“This is certainly a new, very different and uniform task. The basis is the unity of the natural forces and of human interests, the unity of human culture and the human conditions of existence”, claimed an esteemed Berlin engineer, Prof. Alois Riedler, in November 1905. For pragmatic reasons – one wanted to approach the public as soon as possible with results worthy of exhibition – Oskar von Miller disregarded such objections.

And now the Deutsches Museum stands as a Walhalla of Technology and a prototype for the further establishing of museums all over the world.



However, Riedler's demands have also survived and have been revived, considering the many social problems accompanying technological progress.

Therefore, it is not at all astonishing that those founding a museum today are once again turning to Riedler's thesis. Generally speaking, the assessments of the British physicist, manager of science and novelist, C.P. Snow must be seen as supporting such a line of reasoning. In his book "The Two Cultures" he describes and regrets the splitting of the western tradition of thinking into a humanistic branch and a scientific technological branch. However, decades prior to Snow, Riedler had ridiculed in an equally drastic manner the splitting of the cultures, at first without success. Later he was able to gain some formal concessions for the branch of technology, for example the recognition of the dissertation for Technical Universities. He was unable, however, to get rid of the despising attitude of the established classes to the field of technology.

Be that as it may, museums, which have been recently founded, lay explicit emphasis on the representation of socio-cultural effects of science and technology. Taking this into consideration, the Director of the Museum of Transport and Technology in Berlin, Professor Günther Gottmann, formulated the conceptual thesis. Technology should not be represented in an isolated manner but in connection with nature, with culture, with general history etc.

→ "The world is experienced as a cosmos, as a dynamic action, as a cross-linked coherent system, the balance of which can be easily changed into chaos by disentangled, single-tracked thinking and acting. And to make this network and control system, the positive and negative feedback effects of our highly technical world visible, understandable, and responsible, is a general theme of a museum of science and technology of our time".

However, it is not at all the case that there were no technological museums in Berlin prior to the founding of the Museum of Transport and Technology. There were special museums dedicated to single technical disciplines.

In 1872 the "Reichs- Post- und Fernmeldemuseum" (German National Post and Broadcasting Museum) was founded by the General Post Master, von Stephan, in 1900 the Arbeitsschutzmuseum (Museum for the Protection of Labour), also in 1900 the Meereskundemuseum (Museum of Oceanography) followed. In 1906 the Verkehrs- und Baumuseum (Museum of Transport and Civil Engineering) opened with the presentation of railway practice and construction of traffic routes. The former Berlin "URANIA" also counts as one of the precursors of the Museum of Transport and Technology.

The experimental field is being extended

The reception from the public was so good that in the second extension phase of the museum one and a half years following its opening, the experimental field was the only department to be almost doubled. A current arrangement of the different fields has resulted for the time being.

Visual Perception	Radioactivity
Acoustic Perception	Mechanical Science
Acoustics	Fluid Mechanics
Physiology	Thermodynamics
Electricity	Electronics
Optics	Communication Engineering
Atom Physics	

Though the technical conditions of the setting up of the objects may differ, certain common characteristics give the whole department a general expression. The props of almost all the objects are composed of pinewood constructions. They are erected according to the requirements whether they are in the form of cases, mounting frames, or a table, whether attached to the wall, hanging from the ceiling or as a standing object. The actual mounting of the experiments follows with the very stable Alurahma-plug-in-system. Coverings made of iron grids or plexiglass are attached only where absolutely necessary in order to allow the public in most cases to experience the run-off of the experiments from a close distance.

The experiments with the exception of a few, have been mounted in the laboratory and in the workshops of the museum. Only very seldom could appliances of the industrial means of instruction be used, as they are built in such a way as to make any instructor necessary. Many objects are equipped with a time switch to protect them, to save energy and to avoid unnecessary noise. As many a phenomenon on the available objects can only be understood by doing, abstract verbal instructions cannot explain them sufficiently. For this reason it is not very meaningful to describe them in detail; they must be experienced.

Therefore, only some of the objects of the different spheres of the experimental field are named and described in short. To begin with, one can experience some aspects of visual perception, for example the aspect of the estimation of the grey scale values in a different surrounding. A grey spot on a dark background appears remarkably brighter than on a white background. Discs with black and white sections produce by rotation coloured circles. Carl Pulfrich's pendulum which swings in one plane seems to make three-dimensional movements when the visual coverage of one eye is darkened. One can determine the flicker limitation of the sight organs and produce a coloured after image by a short flash.

In the field of experiments on acoustic perception and acoustics, a conversation can be held over a long distance through a balloon filled with gas, as well as through two parabolic mirrors. One can experience for oneself the limitation of the audibility range, which changes according to age. With resonance tubes the dependence of the acoustic impression on the dimension of the acoustic irradiated room can be determined. An amazingly simple arrangement allows the visitor to experience cause and function of stereophonic hear-

5



III. 6 Production of colour by way of rotating black and white discs



III. 7 Stereophony, demonstrated in a simple way

**Experimental Field
Museum of Transport
and Technology**

Idea: Günther Gottmann

Concept: Otto Lührs

Technical Realisation: Adwin Lederer

Reinhard Kowalewski

Design: Dietrich Maywald

© 1987 Museum of Transport and Technology Berlin.
All rights reserved.

Lectorship: Maria Borgmann, MVT Berlin

Design: Dietrich Maywald, MVT Berlin

Engl. Translation: Paula Böndel

Setting: Jäger Fotosatz, Berlin

Printed in Germany

3.- Declaración de Granada. (Granada, 1999)

http://www.parqueciencias.com/parqueciencias/quienes_somos/declaraciones/declaracion-granada.html



La ciencia es parte de la gran aventura intelectual de los seres humanos, uno de los muchos frutos de su curiosidad, del intento de representar el mundo en que vivimos. Como producto del pensamiento humano, la ciencia es un componente medular de la cultura, por lo que resulta urgente llevar a la consideración de todos, especialmente de los intelectuales de formación humanista, que la ciencia no es una actividad extraña a la vida y que, por tanto, sus respuestas también son de carácter cultural. Más aún: las ideas científicas, a veces de modo velado, condicionan profundamente las ideas sociales.

Parece indudable que para resolver muchos de los problemas de nuestro mundo se requiere más investigación científica, un nuevo talento y una articulación permanente con las demás formas racionales de aproximación a la realidad. Ni el miedo, ni el desdén, ni la reverencia son los sentimientos más convenientes para relacionarse con la ciencia. La curiosidad y la confianza parecen, en cambio, actitudes más acertadas. Parte del interés social por la ciencia está provocado por la magnitud y la velocidad de los cambios sociales, estimulados en gran parte por los descubrimientos científicos. La ciencia puede cambiar nuestro destino como seres humanos. La información, por lo tanto, es una ayuda indispensable para el debate ético.

Hay que desterrar la idea de que el debate científico concierne únicamente a los especialistas. En ese sentido, se vislumbran signos esperanzadores de la quiebra del desencuentro tradicional entre la comunidad científica y la sociedad. Está comenzando a fraguarse un nuevo compromiso social con la ciencia que afecta a los científicos, a los ciudadanos, a los gobiernos, a los educadores, a las instituciones públicas, a las empresas, a los medios de comunicación... El apoyo a la ciencia por parte de la sociedad deberá ir manifestándose en los próximos años no sólo en una mayor provisión de fondos para la investigación, sino en la creación de nuevos instrumentos de participación social: comités de bioética, organización de encuentros y debates, canales específicos de información...

Es notorio el desequilibrio que existe hoy entre el interés ciudadano hacia la ciencia y la escasa oferta informativa. Comunicar a la sociedad lo que hacen los científicos ya no puede estar ligado a la voluntad personal, a la eficiencia de los gabinetes de prensa, a la mayor o menor simpatía del investigador, a la concepción más o menos social de su trabajo. Hay que pensar en la sociedad, aprender a dirigirse a los ciudadanos no desde la suficiencia, sino desde la modestia, saber dar una información inteligente y al mismo tiempo inteligible. La claridad no puede ser nunca sinónimo de simplificación, sino de calidad comunicativa. Hay ciertos riesgos de la comunicación científica que es preciso evitar: la trivialidad, la búsqueda de titulares sorprendentes, el efectismo, la demagogia, la prisa, la confusión entre los ensayos y los resultados reales...

No es una cuestión menor determinar el carácter del lenguaje científico, o mejor, el del lenguaje con que se ha de comunicar la ciencia para alcanzar una comunicación eficaz y fluida entre los científicos y la sociedad. Es un reto para todos y ha de ser motivo de reflexión permanente. Los científicos

deberían vencer sus reticencias a hacer comprensibles sus investigaciones, a hablar a los ciudadanos de un modo diferente a como hablan a sus colegas; los periodistas, por su parte, deberían hacer un esfuerzo para mejorar su preparación y buscar una mayor especialización. Las empresas editoriales y de comunicación deberían ser sensibles a este desafío y tratar, en consecuencia, de ensanchar los espacios dedicados en sus medios a la ciencia. Los nuevos espacios de divulgación científica, museos de ciencia y planetarios, están sirviendo para que muchos ciudadanos realicen su primer contacto con el mundo de la ciencia, y deberían por tanto consolidarse y ser apoyados como excepcionales instrumentos de aproximación al conocimiento científico.

Es urgente incrementar la cultura científica de la población. La información científica es una fecundísima semilla para el desarrollo social, económico y político de los pueblos. La complicidad entre los científicos y el resto de los ciudadanos es una excepcional celebración de la democracia. Pero, además, esa nueva cultura contribuiría a frenar las supercherías disfrazadas de ciencia, aumentaría la capacidad crítica de los ciudadanos, derribaría miedos y supersticiones, haría a los seres humanos más libres y más audaces. Los enemigos a batir por la ciencia son los mismos que los de la filosofía, el arte o la literatura, esto es, la incultura, el oscurantismo, la barbarie, la miseria, la explotación humana.

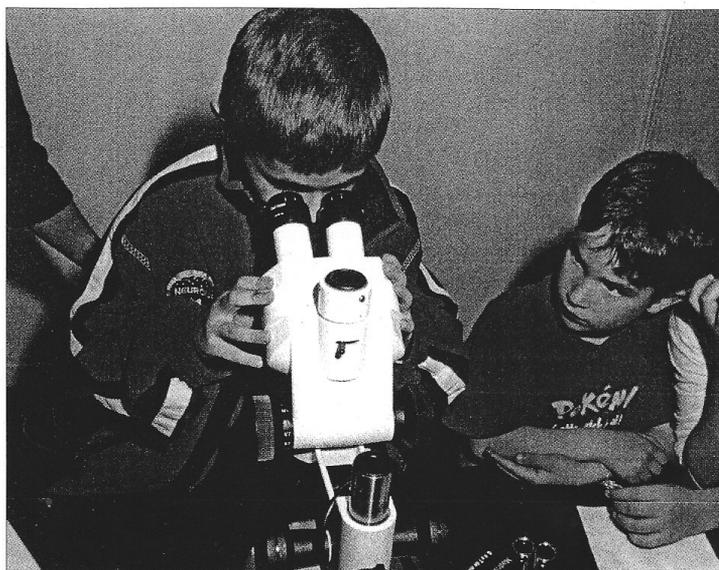
Parque de las Ciencias. Granada, 27 de Marzo de 1999

4.- “¿Ciencia sin Divulgación?”. (Mundo Científico 225, pág. 12-15). Manuel Calvo Her-
nando. (2001)

Ciencia

La divulgación de la ciencia como una tarea común del científico, del periodista, del escritor, del docente, y, en general, de las instituciones y personas preocupadas realmente por la educación popular.

Manuel Calvo Hernando. Presidente de la Asociación Española de Periodismo Científico. Último libro: «El Nuevo Periodismo de la Ciencia». Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina.



Dejaría fuera a más del 90 por ciento de los seres humanos ¿Ciencia sin divulgación?

Los acontecimientos relacionados con la divulgación científica en Europa y América en 1999 podrían tener una conclusión: aprovecharlos para poner en marcha un gran movimiento hacia la popularización de la ciencia. El nuevo Plan de I+D se propone aumentar el nivel de conocimiento científico y dotar a los centros de investigación para actividades de divulgación y difusión cultural.

Cómo se decolora la limonada? ¿Cómo se hace la tinta invisible? Este es el tipo de preguntas que puede esperarse de los niños, de doce años, que visitan laboratorios de investigación o museos de ciencia en Amsterdam. Estas actividades, que tienen por objeto familiarizar a los pequeños con la química y otras ciencias, no se organizan sólo en Holanda. El comercio y la industria europeos están cada vez más interesados en la divulgación de la ciencia, sobre todo entre alumnos de enseñanza primaria y secundaria.

¿Por qué las empresas, que necesitan unos conocimientos especializados, han puesto en marcha este proyecto en Holanda? La motivación más importante es la preocupación por una escasez futura de personal especializado. Si no queda nadie que elija una formación y una carrera cien-

tíficas, contratar personal de esta naturaleza será problemático en un futuro próximo.

Mejorar la imagen de algunos sectores de la industria es otro importante motivo para la organización de estas actividades informativas. Una parte de la imagen industrial de hoy corresponde al siglo pasado: residuos, humos, salarios bajos. Para un dirigente de Shell, la tecnología suele asociarse a cosas negativas como suciedad y poco prestigio. «Cuando eligen una carrera, los estudiantes prefieren derecho o economía, pero nosotros necesitamos técnicos, desde los niveles básicos hasta los más especializados».

Asimismo, la ciencia y la tecnología son vistas como algo demasiado complejo para gente normal, como algo ajeno y lejano. Sin embargo, en nuestra vida cotidiana estamos constantemente en contacto con aspectos de esa misma ciencia y tecnología.

Por eso es necesario que los ciudadanos se sientan cómodos en una sociedad en la que la tecnología desempeña un papel cada vez más importante. Y esto se consigue informando a los ciudadanos. «La ignorancia y la desconfianza pueden reducirse si nos abrimos y dejamos que los ciudadanos vean lo que hacemos dentro».

«La cultura científica no se produce por generación espontánea». Todo el mundo reconoce que la ciencia y la tecnología son importantes para la sociedad. De ellas dependen el desarrollo económico, la competitividad de las empresas y el bienestar de los individuos. Pero el que se reconozca esto no quiere decir que se sepa cómo gestionar adecuadamente esas relaciones. Podemos vivir rodeados de productos de la ciencia y la tecnología y estar al mismo tiempo inmersos en una cultura plagada



Todos los instrumentos de que se disponga están llamados a utilizarse: medios informativos (incluida Internet), museos de la ciencia, exposiciones, clubs y campamentos juveniles y, en general, todo ese conjunto de actividades que hoy empieza a conocerse con la denominación de Comunicación Científica Pública

El Periodista Científico toca la puerta del siglo XXI. 1988.

Convenio Andrés Bello-Fundación Konrad Adenauer, Bogotá.

Nelkin, D. 1987. *Selling Sciences. How the press covers science and technology*. Freeman, New York. (Edición española: *La ciencia en el escaparate*. Fundesco, Madrid, 1990).

Paulus, John Allen. 1996. *Un matemático lee el periódico*. Tusquets.

Quintanilla, M. Angel. 1997. *El Nuevo lunes*, Madrid, 17 nov.

Sánchez Mora, Ana María. 1998. *La divulgación de la ciencia como literatura*, México, D.F.

de elementos anticientíficos y de prácticas incompatibles con la racionalidad tecnológica. El problema es que la cultura científica no se genera espontáneamente: es una planta de invernadero, que hay que cultivar y cuidar. Hay ya muchas personas dedicadas a ello: los periodistas científicos, los divulgadores de la ciencia, los gestores de actividades de I+D, etc. (Quintanilla, 1997).

Hoy se abre paso en el mundo la convicción de que en una sociedad cada vez más dependiente del conocimiento tecnológico es muy importante contar con una información honrada, crítica y exhaustiva sobre ciencia y tecnología. Ello obliga a replantear las relaciones entre ciencia e información, a las que debe añadirse la educación.

Bertrand Russell recordaba que hubo un tiempo en que los hombres de ciencia miraban con desdén las tentativas realizadas para hacer su obra comprendida por todos. Pero en el mundo de hoy ya no es posible tal actitud. En los países democráticos no sólo es el gobernante, sino el público en general quien necesita de un cierto grado de comprensión científica.

Aprovechemos la coyuntura. La celebración en Granada del I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia (marzo, 1999) ha puesto de manifiesto una tendencia que cobra una nueva dimensión, en el umbral

del siglo XXI. Personas de diverso origen y formación han trabajado en armonía sobre un problema que hace poco tiempo se consideraba minoritario pero que ahora empieza a interesar a un número creciente de personas y de sociedades.

Una parte de la imagen industrial de hoy corresponde al siglo pasado

Si tenemos en cuenta el congreso de Granada; el II Congreso Nacional de Periodismo Científico (Tenerife, julio); el máster sobre «Cultura y Comunicación en Ciencia y Tecnología (Universidad de Salamanca); el curso sobre Periodismo Científico (Universidad Internacional de Andalucía, sede Antonio Machado, en Baeza) y las XIV Jornadas Internacionales de Comunicación en la Universidad de Navarra, sobre el tema «Divulgar la ciencia», debe reconocerse, sin falsos triunfalismos, que este año se ha añadido un poco más a lo hecho, aunque lo que falta por hacer sea ingente, complejo y difícil.

La celebración, en julio de 1999, de la II Conferencia Mundial de Periodistas Científicos, en Budapest, ha marcado otro hito comparable a la de la Primera, en Tokio (1992).

Acaban de celebrarse en Buenos Aires el I Congreso Iberoamericano de Perio-

dismo Médico y un seminario para promover el VII Congreso Iberoamericano de Periodismo Científico, que se celebrará en la Universidad de Morón, en la capital argentina, el año 2000. Y en Quito hemos participado, a fines de octubre, en el Encuentro Iberoamericano «El Periodismo Científico en el siglo XXI: una vía hacia el desarrollo sostenible».

Todas estas noticias son positivas y podrían tener una conclusión: hay que aprovechar estos empujones aislados para poner en marcha un gran movimiento hacia la popularización de la ciencia. Todos los instrumentos de que se disponga están llamados a utilizarse: medios informativos (incluida Internet), museos de la ciencia, exposiciones, clubs y campamentos juveniles y, en general, todo ese conjunto de actividades que hoy empieza a conocerse con la denominación de Comunicación Científica Pública y que, por supuesto, incluye la teoría y la práctica del Periodismo Científico. La Universidad tiene una misión importante para el cumplimiento de estos objetivos.

Los verdaderos héroes. Como consecuencia del crecimiento espectacular del conocimiento y de la información, hoy podemos formularnos no sólo las preguntas de siempre, ¿de dónde venimos?, ¿quienes somos?, ¿por qué estamos aquí?,

Ciencia

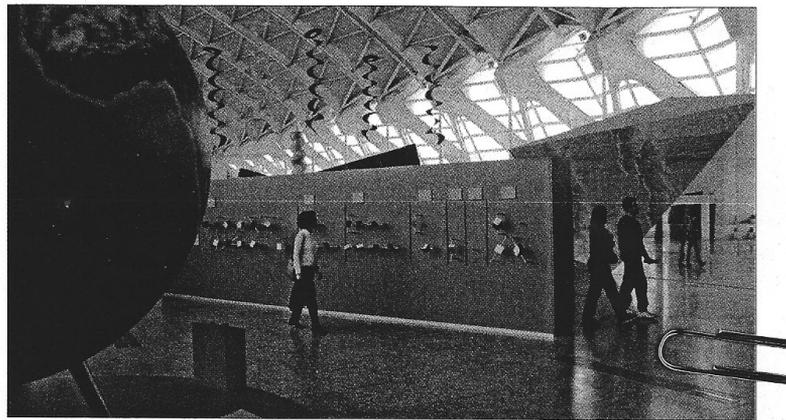
sino otras que nuestro tiempo nos va trayendo: ¿quién posee la ciencia? ¿sigue siendo válido el contrato entre ciencia y sociedad? ¿se orienta el conocimiento hacia el interés público?

A medida que se acerca este fin de siglo, la educación aparece como una de las preocupaciones fundamentales que se plantea el mundo sobre su propio futuro. Las urgencias del siglo próximo –erradicar la pobreza y alcanzar el desarrollo sostenible y una paz duradera– recaerán en quienes hoy son jóvenes. Uno de los objetivos prioritarios de cada sociedad es educar a la juventud para que asuma estas tareas.

John Allen Paulos critica a los autores de artículos científicos en los periódicos sobre la aparición de nuevos estudios, se queja de que no los contextualizan y teme que esta característica tienda a confundir, aunque el artículo sea técnicamente exacto.

Hay científicos, dice Paulos, que se comportan como si el periódico sólo fuera una publicación profesional con una circulación muy amplia o una especie de oficina de Relaciones Públicas de su laboratorio o de su universidad. En el otro extremo están los periodistas que se aferran a las más teatrales versiones coherentes con los últimos resultados. Y ahora viene el ideal de Paulos de periodista científico, que es una definición y al mismo tiempo un ideal y un objetivo: «Los verdaderos héroes son los informadores que poseen suficientes conocimientos científicos y que saben escribir con amenidad y claridad suficientes para describir con eficacia los temas científicos al público en general. Se trata de periodistas científicos, pero también pueden ser científicos de primera categoría».

Las esperanzas. Al entrar en el siglo XXI, hemos de reconocer que no se han cumplido las expectativas surgidas en la segunda mitad del siglo XX. La mayor parte de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente sencillas y, por regla general, pueden ser expresadas en un lenguaje



comprensible para todos, dijo un genio de nuestro tiempo llamado Albert Einstein, a quien tanto interesaba la divulgación. Sin embargo, hoy nos encontramos con que una serie de problemas impiden o dificultan nuestros propósitos básicos.

Todo el mundo reconoce que la ciencia y la tecnología son importantes

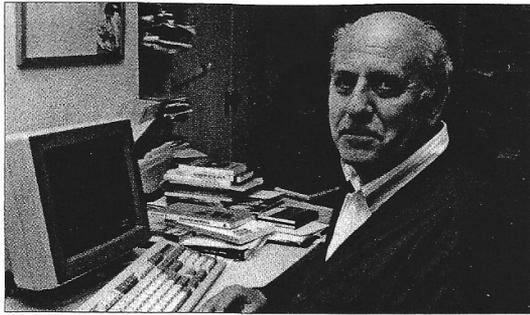
Examinando rápidamente estos problemas, vemos que proceden de la ciencia, del periodismo y de la sociedad. Los grupos sociales humanos de finales del siglo XX no han conseguido los cambios estructurales que muchos esperábamos y no han sido capaces de resolver los grandes problemas de nuestro tiempo. Los terrores del nuevo milenio son hoy distintos de los que, según creen algunos historiadores, padecieron los seres humanos hace mil años. Algunos de estos nuevos terrores ya están entre nosotros: miedo a la guerra y especialmente a la bomba atómica, miedo a la violencia, miedo al desempleo, miedo a la tecnología, miedo al totalitarismo de los Estados, miedo a ciertos animales y, para muchos, miedo a nuestro mundo interior, miedo a desaparecer y hasta miedo de vivir en algunos casos.

Se nos aconseja que aprendamos a convivir con nuestros miedos, ya que ninguna medicina podrá cambiar nuestra personalidad, nuestro modo de ser. El periodismo científico puede contribuir a facilitarnos esta convivencia.

Unir esfuerzos. No parece arriesgado vaticinar que en los primeros decenios del siglo XXI, el periodismo científico alcanzará los niveles que le corresponden por el papel decisivo que la ciencia y la tecnología, y la información sobre ellas, están llamados a desempeñar en las sociedades de nuestro tiempo.

Por todo ello, algunos de nosotros consideramos la divulgación de la ciencia como una tarea común del científico, del periodista, del escritor, del docente, y, en general, de las instituciones y personas preocupadas realmente por la educación popular. Todos debemos poner, al servicio del conocimiento público de esta fuerza que hoy mueve el mundo, aquello que caracteriza el trabajo de científicos y periodistas: respeto a la verdad y rigor en la exposición en el hombre de ciencia; sencillez, precisión en el lenguaje y amenidad en el periodista.

Junto a estos hechos, debe tenerse en cuenta otro de gran envergadura e impor-



Manuel Calvo
Hernando

tancia: muchos problemas de nuestro siglo provienen de que la mayoría de la población de cada país sólo posee una información muy reducida sobre el mundo. Poner remedio a esta situación es un compromiso ético de comunicadores, docentes y científicos y periodistas, para unir sus esfuerzos y prestar al pueblo este servicio decisivo.

Un plan de divulgación. Ante la explosión científica y tecnológica y el crecimiento de la oferta global de comunicación, es necesario que investigadores, educadores y periodistas sumen sus esfuerzos en una tarea común que permita poner al alcance de la mayoría el patrimonio intelectual de la minoría, en el ejercicio de la más difícil y exigente democracia, la de la cultura.

Los verdaderos héroes son los informadores que poseen suficientes conocimientos científicos

Nunca como hoy la ciencia ha disfrutado de tanto prestigio, no sólo por el poder que otorga, sino por su capacidad de explicar el origen del universo, la complejidad de la vida y la aparición del hombre. Al mismo tiempo, jamás ha estado la ciencia tan cargada de responsabilidades, porque, aunque siempre sus aplicaciones tecnológicas, desde el hacha de sílex hasta la energía atómica, han podido utilizarse en sentido positivo y negativo, ahora las consecuencias escapan del control humano y llevan a errores y horrores deletéreos. Además, una parte de la ciencia se ha industrializado y el quehacer científico puede ser manipulado por intereses extracientíficos, como viene ocurriendo —y en su momento lo denunció *Mundo Científico*— con los productos transgénicos (manipulados genéticamente).

La paradoja de Carl Sagan. La Asociación Española de Periodismo Científico ha celebrado un curso en la Universidad Inter-

nacional de Andalucía, en la sede Antonio Machado, de Baeza. El título de este curso creo que resume lo que yo quisiera decir aquí: «El Periodismo Científico, reto para el Tercer Milenio». La razón del desafío es la paradoja de Carl Sagan: ahora que la ciencia y la técnica influyen en nuestra vida cotidiana como en ninguna otra época de la historia, el conocimiento científico está prácticamente ausente de nuestra sociedad.

Deseo aclarar que cuando hablamos de Periodismo Científico nos referimos también a la divulgación de la ciencia y a la Comunicación Científica Pública, que comprende todos los instrumentos de difusión de la ciencia además de los medios informativos.

Periodismo científico para mejorar el mundo. La Declaración Final de la Conferencia Mundial de Periodistas Científicos (Tokio, 1992) era una llamada de atención sobre la trascendencia del periodismo científico para la sociedad. La democratización de la información científica y tecnológica y la formación de periodistas especializados, sobre todo en los países pobres, son condiciones básicas —se decía en la Declaración— para que el periodismo científico contribuya a la construcción de un mundo mejor.

Una visión actual es que los periodistas científicos estamos contentos aunque no estemos satisfechos. Estamos contentos por haber podido hacer lo que se ha hecho, y especialmente los seis congresos iberoamericanos y los dos nacionales, la edición de los libros de ponencias, los cursos universitarios y, en definitiva, la presencia de la divulgación científica en el horizonte intelectual y profesional de la preocupación de nuestras sociedades.

Pero no podemos estar satisfechos. No hemos conseguido que el periodismo científico sea una realidad palpable e influyente en el individuo y en la sociedad, ni que tome carta de naturaleza al servi-

cio de aquellos segmentos de población menos dotados, cultural y económicamente. Es cierto que algunos medios, sobre todo de prensa escrita, han profundizado en la ética y la estética de su mensaje científico, y mejorado y enriquecido sus fuentes y que algunas universidades, no muchas, se hayan tomado en serio la formación de los divulgadores científicos. Pero no se ha introducido en el tejido social el debate sobre las relaciones entre ciencia y sociedad y quedan por resolver una buena parte de los problemas.

Hay que acometer un plan nacional de divulgación pública de la ciencia

No podemos esperar decenios para acometer, aunque sea parcialmente, un plan nacional de divulgación del conocimiento al público. La ciencia, la comunicación y la educación tienen en nuestras sociedades uno de sus grandes desafíos ante el III milenio. Parece tratarse de una revolución que puede tener alcances parecidos a los grandes saltos tecnológicos de la humanidad: el fuego, la palanca, la rueda, la imprenta, y en nuestro siglo, el automóvil, el avión, la radio, la televisión y las redes telemáticas.

No debo citar nombres, pero si cada uno miramos a nuestro entorno no podremos estar muy tranquilos. Y menos nuestros dirigentes políticos, que, a pesar de tantas peticiones razonadas, no han incluido hasta ahora en los planes nacionales de ciencia y tecnología ni siquiera una mínima referencia a la divulgación. Con esta ausencia dejaban fuera a más del 90 por ciento de la población. El nuevo Plan de I+D se propone aumentar el nivel de conocimientos científicos y tecnológicos de la sociedad española y para ello dotará a los centros de investigación de recursos para actividades de divulgación y difusión cultural. ■

5.- “El papel de los nuevos museos en la Educación Científica”. (La Coruña 2002) Informe a la Comisión de Educación del Senado. Ramón Núñez Centella. (Núñez, R. 2002)

“El papel de los nuevos museos en la educación científica”

Informe a la Comisión del Senado de Educación, Cultura y Deporte sobre la Enseñanza de las Ciencias en España

presentado por: Ramón Núñez Centella

Director de Museos Científicos Coruñeses

moncho@casaciencias.org

Señorías: Como se ha expuesto en la presentación de esta ponencia, la divulgación científica a través de los museos ha tomado cuerpo como enseñanza complementaria de la curricular, a través de exposiciones interactivas, talleres, y otros medios, trascendiendo el concepto tradicional de museo. En los minutos que siguen trataré de hacer una exposición de los puntos que considero más relevantes sobre el tema.

Unas notas históricas

A comienzos de los 80 en Europa no existía ningún museo –exceptuando el “Palais de la Decouverte” creado en París en 1937 y un efímero “Evoluon” que la empresa Philips mantuvo durante unos años en Eindhoven (Holanda) - con los rasgos que son comunes a los “nuevos museos de ciencia”, es decir: base conceptual, intención didáctica, vocación popular, carácter interactivo y ambiente lúdico, ni tampoco que expresaran con franqueza algunos matices particulares que hoy vemos en alguno de ellos (como ser divergente, educativo o interdisciplinar). El nuevo tipo de museos había nacido con el “Palacio del Descubrimiento” parisino, y así esas instituciones tampoco necesitaban colección de piezas históricas para elaborar un discurso expositivo. En sus salas se presentaban, por ejemplo, módulos que, accionados por el visitante, servían para enseñar los fenómenos y principios generales de las ciencias. Más tarde, el modelo del Exploratorium de San Francisco aportaría, además, un planteamiento abierto y divergente y una intención proselitista que se traducían en la publicación de manuales para la fabricación de sus módulos experimentales, que podían ser accionados por el gran público. La fórmula fue adoptada por el Museo de la Ciencia de Barcelona, con un énfasis en los aspectos didácticos, y por la Casa de las Ciencias.

La creación de esta institución en 1983, por parte del Ayuntamiento de La Coruña, supuso la aparición del primer museo científico en España de carácter interactivo y educativo con titularidad pública. Como sucedía en Barcelona, el centro disponía de diferentes salas dedicadas a temas relacionados con la experimentación, el mundo físico, la naturaleza y la tecnología, así como a exposiciones temáticas temporales, contaba con una sección especial de informática (y de hecho son cientos de miles los alumnos que tocaron allí por primera vez el teclado de un ordenador) y una sala

de Planetario, instalación, como se sabe, inigualable y quizás imprescindible para la enseñanza de la astronomía.

Señas de identidad

Muchas veces se ha dicho que los nuevos museos de ciencia tienen como lema “prohibido no tocar”. Quizás es una forma de distinguirse de aquellos otros que exhiben piezas valiosas, y en verdad que esa es una característica que contribuye de manera importante al ambiente de estos centros, pero todos sabemos que de hecho valoramos más un “prohibido no pensar”. Lo más importante sigue siendo el conseguir que al salir el público tenga más preguntas que al entrar, señal inequívoca de que se ha avanzado hacia el conocimiento.

Por hacer un retrato concreto, la Casa de las Ciencias de La Coruña, como los centros similares que han surgido desde entonces en España, se presenta como un museo conceptual y educativo, con preferencia por la interactividad y –sin ningún tipo de complejos- por los aspectos lúdicos del aprendizaje, en el convencimiento de que la diversión es el ingrediente más estimulante para cualquier actividad humana. Quiere también presentar una ciencia en clave interdisciplinar, porque es la única forma de hacerlo de una manera atractiva y auténtica culturalmente y destaca en este caso una particular concesión a lo divergente, a permitir o incluso provocar las lecturas alternativas.

En general, los nuevos museos querían educar, y para ello optaron por ofrecer en

sus salas de exposiciones objetos y dispositivos que sirvieran, como en los tradicionales museos, para sorprender y deleitar, pero en una forma que pudiese provocar esa incomodidad intelectual que precede al aprendizaje. Si hay personas que llegan al museo con determinadas preguntas, lo que se pretende no es ya que encuentren alguna respuesta, sino sobre todo que durante su visita descubran caminos para buscarlas, al tiempo que inevitablemente se van planteando nuevas preguntas.

¿Qué objetivos se logran en estos museos?

En este punto quiero destacar que la actividad educativa de este tipo de centros no se limita, por supuesto, al ámbito de aprendizajes concretos en las salas de exposiciones, por mucho que en ellas se presenten los principios de la ciencia, que se ofrezcan cuadernos de actividades para los alumnos o que los profesores acudan previamente al museo a preparar la visita del grupo. Los museos actúan, quizás sobre todo, en el ámbito de la educación afectiva, despertando o activando la curiosidad hacia cuestiones científicas –por presentarlas atractivamente o porque allí se percibe su relación con la actualidad- y mejorando la imagen pública de la ciencia, al vincularla a momentos, ambientes y sensaciones agradables. Sean ellos los de la visita a una exposición, la participación en unos talleres, en una feria de la ciencia o en un concurso para jóvenes investigadores.

Por otra parte, los museos desarrollan a lo largo del año gran cantidad de actividades y ofrecen recursos que sirven a la educación científica de toda la

población. Y no debemos olvidar que el derecho a la educación persiste durante toda la vida de las personas, que es independiente de su edad. Un repaso somero a los periódicos de esta semana nos recordará los temas científicos que están presentes en nuestro mundo y para los que todos los aquí presentes no hemos recibido en nuestra enseñanza reglada información alguna: Nuevos hechos, como la fertilización “in vitro”, el agujero de ozono, la clonación, el calentamiento global o los trasplantes de órganos; nuevos productos, como los alimentos transgénicos, los ordenadores, la píldora del día después, el láser, el éxtasis o la internet; nuevas teorías y modelos como el Big bang o los quarks, y nuevos conceptos, como la bioinformática, el software, las células madre o los priones. En algún lugar y circunstancia hemos de comprender y familiarizarnos con la ingente cantidad de información que precisa nuestra adaptación a una sociedad cambiante.

Los nuevos museos, por ejemplo con sus ciclos de conferencias o publicaciones, participan de hecho a este respecto en una función social imprescindible. Ha de resaltarse, sobre todo en situaciones de desconcierto e incluso inquietud de la ciudadanía, la capacidad de estas instituciones para responder con criterios de independencia, autoridad, rigor e inteligibilidad a las demandas de información científica que se producen en la sociedad (vacas locas, antenas de telefonía móvil, investigación con células madre,...). Si el futuro de nuestra sociedad es un futuro íntimamente ligado a la ciencia y la tecnología, la integración de los ciudadanos a este mundo, que –insisto- es una tarea permanente, exige poner a su alcance los medios necesarios para mantenerse informados. Quizás el éxito de visitantes de estos nuevos museos tenga relación, por un lado, con el manifiesto incremento en la demanda social de información científica, y por otro, con su capacidad de adaptarse a nuevas tecnologías o con una mayor sensibilidad a las necesidades reales del entorno.

Una explosión de museos

Como sin duda se conoce, después de la creación de la Casa de las Ciencias tuvo lugar, en España y en Europa, una auténtica explosión de nuevos museos

científicos. Fueron los primeros en 1986 la «Cité des Sciences et de l'Industrie» de París, y el «Launch Pad» del Science Museum, en Londres, haciéndose notar que bajo diversas fórmulas, las iniciativas que iban surgiendo parecían huir de la denominación de «museo». En 1988 se abrieron en Trieste el «Laboratorio dell'Immaginario Scientifico» y el «Teknikens Hus» o Casa de la Tecnología en Lulea (Suecia), en 1989 se inauguró el «Heureka» en Helsinki y en 1991 el «Eksperimentarium» de Copenhague. En nuestro país, tras los planetarios de Madrid, Castellón y Pamplona nacerían el Parque de las Ciencias de Granada y centros análogos en Tenerife, Alcobendas, Murcia, Málaga, Cuenca, Las Palmas, San Sebastián y otras ciudades, casi siempre por iniciativa pública municipal o regional, de manera que existen en la actualidad, en funcionamiento o en fase de construcción, más de una docena de ellos, entre los que destaca por su magnitud y por su número de visitantes el Museo “Príncipe Felipe”, de Valencia. También, y ello ha de destacarse, los tradicionales museos de colecciones se adaptan a las nuevas tendencias, una vez superadas las fases de museo-almacén y museo-escaparate.

En el primer congreso mundial de «Science Centres», celebrado en Helsinki en 1996, se dio cuenta de la existencia de ya más de un centenar de instalaciones de este tipo en Europa. Pero lo más llamativo es que el caso se ha ido reproduciendo no sólo en los países occidentales sino también en otros como México, Venezuela, Argentina, Colombia, Chile, India, Túnez y algunos más. La humanidad del siglo XXI se apoyar  sin duda en los nuevos museos de ciencia para seguir buscando una educación científica en consonancia con el progreso y con el cambio de los tiempos.

Manifiesto de La Coruña

Desde el año 1997 se han celebrado seis reuniones de directores o responsables de museos de ciencias o planetarios en España, con vistas a intercambiar experiencias y establecer estrategias de colaboración.

En su primera reunión los participantes firmaron un Manifiesto, que ha sido luego ratificado en los encuentros de Tenerife, Granada, Valencia y Valladolid, cuyo texto es el siguiente, y que dada su permanente actualidad quiero traer a esta ponencia: “Los abajo firmantes, en su calidad de directores, responsables o técnicos de los museos interactivos, planetarios y centros de divulgación científica de toda España, reunidos en La Coruña el 21 de marzo de 1997

EXPONEN

Primero: Que en nuestra sociedad existe un importante desequilibrio entre las necesidades culturales de la población, derivadas del desarrollo científico y tecnológico, y la educación científica del ciudadano medio. Este desequilibrio se manifiesta, de hecho, en un creciente interés hacia el conocimiento del entorno natural y de los avances en ciencia y tecnología. Dada la velocidad con que se suceden estos avances, la educación recibida en la enseñanza obligatoria resulta muy pronto insuficiente para las personas.

Segundo: Que la divulgación y la popularización de la ciencia son imprescindibles, no solamente porque sirvan para buscar las mejores respuestas a las viejas preguntas sobre nuestros orígenes o porque significan mayores posibilidades individuales y colectivas para salir de la pobreza, sino también porque nos ayudan a tomar conciencia de los posibles riesgos producidos por el uso de la tecnología. La divulgación científica es importante para la democratización de la sociedad y para la participación

de los ciudadanos en la toma de decisiones que determinarán su futuro: una sociedad más culta científicamente será también una sociedad más libre y responsable.

Tercero: Que los centros de divulgación científica que se están creando en España cumplen un papel fundamental como dinamizadores de la cultura, y desempeñan asimismo un importante papel como complemento de los centros escolares.

Y URGEN

- A la Administración y a los poderes públicos para que dediquen un mayor porcentaje de los presupuestos a apoyar a los centros de divulgación existentes, a crear otros nuevos y, en general, a fomentar todas aquellas iniciativas que tengan como objetivo mejorar la educación científica popular.

- A los científicos y profesores para que asuman la obligación y la necesidad de compartir el saber científico y se comprometan en la tarea de poner sus conocimientos al alcance del gran público, utilizando las tribunas que les ofrecen los centros de divulgación y los medios de comunicación.

La Coruña, noviembre de 2002

6.- Principios fundamentales de museología científica. Jorge Wagensberg. (2001)

Principios fundamentales de la museología científica moderna

CUADERNO CENTRAL 23. NÚMERO 55 ABRIL-JUNIO 2001 B.MM

El título es deliberadamente excesivo. En realidad no son más que trece hipótesis de trabajo extraídas de los aciertos y errores (mucho más de estos últimos, claro) después de veinte años de “hacer museo” en el Museu de la Ciència de la Fundació “la Caixa” en Barcelona. Hoy tenemos la oportunidad de volver a empezar, de modo que, si todo va bien, en el año 2003 abriremos un nuevo museo con una superficie que quintuplicará la actual. Por lo tanto, las hasta ahora tácitas hipótesis de trabajo se convierten en adelante y para el nuevo proyecto, en explícitos y deliberados principios museológicos. Aquí están por si a alguien pueden ser útiles.

1. Un museo de ciencia (MC) es un espacio dedicado a crear, en el visitante, estímulos a favor del conocimiento y del método científicos (lo que se consigue con sus exposiciones) y a promover la opinión científica en el ciudadano (lo que se consigue con la credibilidad y prestigio que sus exposiciones dan al resto de actividades que se realizan en el museo: conferencias, debates, seminarios, congresos...).

Enseñar, formar, informar, proteger el patrimonio, divulgar son otras vocaciones del museo, pero ninguna de ellas es prioritaria. Lo prioritario es crear una diferencia entre el antes y el después de la visita que cambie la actitud ante todas esas actividades y otras relacionadas con la ciencia como: viajar, pasear por una librería, preguntar en clase, seleccionar canales de televisión, etc. El museo provee más de preguntas que de respuestas. Una manera de medir los efectos de una visita al museo consiste en tomar nota de cuántas preguntas más tiene el visitante al salir en relación con las que tenía al entrar. Por otro lado, el estímulo a favor de la creación de opinión pública científica es un requerimiento del sistema democrático que nos hemos regalado a nosotros mismos. La ciencia es la forma de conocimiento que más influye en la vida del ciudadano. Pero en una democracia todos los votos valen igual. Por lo tanto, el alejamiento entre científico y ciudadano es una contradicción esencial de la democracia moderna. Hay un dato nuevo: los científicos ya no quieren estar solos. Los museos modernos de ciencia, otra realidad relativamente nueva, pueden ayudar mucho a esa realidad.

2. La audiencia de las exposiciones de un MC es universal, sin distinción de edad a partir de los 7 años, ni de formación, ni de nivel cultural, ni de ninguna otra característica. No existen visitantes de “diferente clase” en un MC. Ello es posible porque las exposiciones se basan en emociones y no en conocimientos previos. El resto de las actividades, en cambio, sí dependen de la historia del ciudadano: pueden tener objetivos especiales y pueden dirigirse a sectores particulares atendiendo a un nivel, interés o competencia.

Un museo tiene la obligación de conocer su audiencia y de preocuparse por sus vacíos.

3. El elemento museológico y museográfico prioritario es la realidad, esto es, el objeto real o el fenómeno real. El texto, la voz, la imagen, el juego, la simulación, la escenografía o los modelos de ordenador son elementos prioritarios en otros medios, como las publicaciones, la TV, el cine, el parque temático, las clases, las conferencias, el teatro, etc., pero en museografía son sólo elementos complementarios. Una exposición nunca debe basarse en tales accesorios, es decir, una exposición de accesorios de la realidad puede ser muchas cosas, pero no una exposición.

Una buena exposición nunca es sustituible por un libro, una película o una conferencia. Una buena exposición da sed, sed de libros, películas, conferencias... Una buena exposición cambia al visitante. Un buen museo de la ciencia es, sobre todo, un instrumento de cambio social. 4. Los elementos museográficos se emplean, prioritariamente, para estimular según el máximo de las siguientes tres clases de interactividad con el visitante:

- 1) Interactividad manual o de emoción provocadora (Hands On)
- 2) Interactividad mental o de emoción inteligible (Minds On)
- 3) Interactividad cultural o de emoción cultural (Heart On)

La tercera es muy recomendable, la primera es muy conveniente, y la segunda, sencillamente imprescindible. Interactividad significa conversación. Experimentar es conversar con la naturaleza. Reflexionar es conversar con uno mismo. Un buen rincón de museo dispara también la conversación entre los visitantes.

La genuina interactividad manual da la oportunidad a tal conversación: una respuesta de la naturaleza (sin intermediarios) sugiere una nueva manipulación, una provocación a la naturaleza, otra pregunta a elegir y decidir por el visitante. El visitante se introduce en la piel del científico. Pulsar un botón para poner en marcha un proceso preprogramado es sólo una caricatura.

Interactividad mental significa practicar la inteligibilidad de la ciencia, distinguir lo esencial de lo accesorio, ver qué hay de común entre lo aparentemente distinto (la diferencia siempre es evidente; lo común, digno de investigación). Interactividad mental es alejarse de un experimento del museo asociando ideas con la vida cotidiana, con otros casos que puedan responder a la misma esencia. El gozo de cada una de estas convergencias es la base de la emoción que se experimenta en un museo de la ciencia. Un buen museo de la ciencia es una concentración de emociones inteligibles garantizadas. Un buen museo de la ciencia se hace despertando emociones, pero no emociones de cualquier clase, sino emociones sobre la inteligibilidad del mundo. Es, diríamos, el método de la emoción inteligible.

La ciencia es universal, pero no la realidad en la que aquella se manifiesta. La interactividad cultural da prioridad a las identidades colectivas del entorno del museo. Eso evita los museos clónicos, provee de emociones culturales a los propietarios de tal cultura y de un valioso punto de vista al forastero.

5. Los mejores estímulos para que el ciudadano siga al científico se inspiran en los mismos estímulos que hacen que el científico haga ciencia. Resulta que la ciencia ya es bastante emocionante y divertida, no es necesario recurrir a alicientes de otro tipo de espectáculos (en general es a la inversa). El

museólogo debe “sacar” al científico sus verdaderos estímulos (que, por supuesto, nunca confiesa en sus publicaciones).

6. El mejor método para imaginar, diseñar y producir instalaciones museográficas en un MC es el propio método científico (basado en los principios de objetividad, inteligibilidad y dialéctica).

Se trata de que la museología científica sea científica. Se trata de ser todo lo objetivo, todo lo inteligible y todo lo dialéctico posible. No hay que olvidar la crítica sistemática de todo lo que se expone. El humor ayuda a desdramatizar tanto la verdad vigente como su eventual crítica. No sólo hay que mostrar los resultados de la ciencia, sino el método empleado para obtenerlos. La imagen de que la ciencia lo puede todo y de que nunca se equivoca domina en la comunidad. De hecho, ocurre lo contrario, la ciencia no tiene por qué tener éxito con cualquier proyecto imaginable y, si la ciencia progresa, es justamente gracias a sus errores, que son mucho más la regla que la excepción. Eso ayudará al visitante a valorar. El visitante es un ciudadano adulto.

7. El contenido de un MC puede ser cualquier pedazo de la realidad desde el Quark hasta Shakespeare, con tal que los estímulos y el método expositivo sean científicos. La prioridad corresponde siempre al objeto o al fenómeno real para cuyo conocimiento se usa luego la disciplina científica que convenga, porque “la naturaleza no tiene la culpa de los planes de estudio previstos en escuelas y universidades”. Todo puede ser mirado con ojo científico, pero, a diferencia de otras formas de transmisión de conocimiento (como un libro), una exposición no tiene por qué cubrir un tema o una cuestión intensiva o extensivamente. En otras palabras, en un museo no tiene por qué estar todo. Manda la realidad disponible en cada caso.

8. El museo es un espacio colectivo (aunque se pueda disfrutar individualmente). Esto define una jerarquía de valores en el espacio museográfico respecto del número de visitantes que pueden acceder a él simultáneamente:

Nivel A: Acceden todos los visitantes (es la escenografía general: la iluminación, los murales, los cuerpos centrales emblemáticos, audiovisuales, cine, sonido general, etc.).

Nivel B: Accede un grupo de visitantes entre los que es posible una conversación, como un grupo de 5 o 6 personas, una familia, etc. (un módulo de experimento, un objeto, un pequeño ámbito, etc.).

Nivel C: Accede un solo visitante en privado (textos, ilustraciones, ordenadores). Los objetos reales ilustran, los fenómenos reales demuestran y las escenografías y emblemas sitúan. Los accesorios y menudillos museográficos no deben poblar el nivel B, el nivel fundamental en un MC.

9. El concepto “hilo conductor” es sólo una de las opciones posibles. En ningún caso es obligatorio. Un museo se basa en la realidad, y hay realidades como una selva, por ejemplo, que pueden recorrerse sin necesidad de seguir un hilo conductor.

10. Hay temas especialmente museográficos y temas que se tratan mejor con otros medios.

Por ejemplo, para mostrar la Sinfonía concertante para violín y viola de Mozart es mejor un concierto.

11. Existe un rigor museográfico y existe un rigor científico. El museo ha de ser museográficamente riguroso (no hacer pasar reproducciones por objetos reales, no sobrevalorar ni infravalorar la trascendencia, la singularidad o el valor de una pieza, etc.) y científicamente riguroso (no emplear metáforas falsas, no presentar verdades que ya no están vigentes, no esconder el grado de duda respecto de lo que se expone...). El rigor museográfico se pacta entre el museólogo y los diseñadores, y el rigor científico se pacta entre el museólogo y los científicos expertos en el tema.

¡No hay que confundir el rigor científico con el rigor mortis!

12. En un MC se trata al visitante como a un adulto, en todos los sentidos, como eventualmente se trataría a un científico o a un futuro científico. Un ciudadano es museológicamente adulto en cuanto sabe leer y escribir. El visitante siempre tiene derecho a rehacer su verdad por sí mismo. No se deben enviar mensajes especiales garantizados o blindados por la tradición o la autoridad científica.

No existe la ciencia para provincias o para el Tercer Mundo. Da lo mismo si son iguales (que lo son) o no. Sencillamente siempre hay que actuar como si lo fueran (para que lo acaben siendo en el caso de que no lo fueran).

13. El papel de un MC en una sociedad organizada democráticamente es el de escenario común y creíble entre cuatro sectores: 1) la sociedad misma entendida como el ciudadano de a pie que se beneficia y sufre la ciencia; 2) la comunidad científica donde se crea el conocimiento científico; 3) el sector productivo y de servicios donde se usa la ciencia; y 4) la administración donde se gestiona la ciencia.

Y eso sólo se gana con prestigio. Es decir, sólo se gana con años. Un MC es un ser vivo que, como todos los seres vivos, se obliga a sí mismo a durar en el tiempo, pero que, además, debe luchar por su credibilidad y prestigio en todo lo que hace.

9.

PUBLICACIONES PROPIAS

- Páramo Sureda, E. (1989). Articulación de la Educación Ambiental en el sistema educativo. II Jornadas de Educación Ambiental 1987. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, pp. 235-238.
- Páramo Sureda, E. (1991a). *A Scuola in fattoria, nel Centro di innovazione educativa "Huerto Alegre"*. En *Esperienze a confronto* (pp. 133-136), Perugia (Italia): Protagom editrice.
- Páramo Sureda, E. (Coord.) (1991b). *Avance del Proyecto: Parque de las Ciencias*. Granada: Ayuntamiento de Granada.
- Páramo Sureda, E. (Dirección) (1991c). *10 Años de Innovación Educativa*. Granada: Edita Huerto Alegre SCA.
- Páramo Sureda, E. (1991d). La educación ambiental, base formativa. *Diario 16*.
- Páramo Sureda, E., Ruiz, J., Díaz, M. L., Chiroso, M., Medina, J., Henares, I., Morón, E., Aguilar, L. y Buscarons, R. (1992a). *Caminando hacia el bosque: una propuesta de itinerario en Educación Ambiental*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Páramo Sureda, E. (1992b). Huerto Alegre: una aventura medioambiental. *Cuadernos de Pedagogía*, 199, pp. 48-53.
- Páramo Sureda, E. (1994a). Aportaciones de un Museo Interactivo de Ciencias a la Educación Ambiental. En *II Congreso Andaluz de Educación Ambiental* (pp. 187-190). Sevilla: Junta de Andalucía, Agencia de Medio Ambiente.
- Páramo Sureda, E., Ruiz, J., Díaz, M., Buscarons, R. Aguilar, L. (1994b). *Querido Planeta. 12 reflexiones sobre educación y medio ambiente*. Granada Proyecto Sur Ediciones.
- Páramo Sureda, E., Henares, I. (1995). Le Parc des Sciences de Grenade. Public Understanding of Science in the Mediterranean, nº 6. Túnez, Edita Cité des Sciences, pp. 45-55.
- Páramo Sureda, E. (1999). Comunicación pública de la ciencia. 28/CIENCIA. El Fingidor. Número 1. Enero-Febrero 1999. Granada. Editorial Universidad de Granada.
- Páramo Sureda, E. (Coord.) (2000a). *Comunicar la ciencia en el siglo XXI: I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, 1999*. (Vols. I-II). Granada: Parque de las Ciencias.

- Páramo Sureda, E. (2000b). Los nuevos museos de Ciencia: Comunicación inteligente e inteligible. En Páramo Sureda, E. (Coord.), *Comunicar la ciencia en el siglo XXI: I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia*, 1999. Vol 1, pp. 169-178. Granada: Parque Ciencias. Proyecto Sur de Ediciones.
- Páramo Sureda, E. (2000c). El Parque de las Ciencias de Granada. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 26, pp. 44-46.
- Páramo Sureda, E. (2001). Comunicación de la Ciencia: inteligente e inteligible. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 30, pp. 120-123.
- Páramo Sureda, E. (2002a). Inercia. Nueva alfabetización. Comunicación Social. Un clima favorable. Sevilla. Instituto Desarrollo Regional, Fundación Universitaria. pp. 65-69.
- Páramo Sureda, E. (2002b). Juego de lentes. Una metáfora sobre el periodismo científico. En *Crónicas en Verde*. EGMASA. Jaén. pp. 136-137.
- Páramo Sureda, E. (2003a). El Conocimiento puede ser contagioso. El papel de los museos en la cultura científica. *Quark*, 28-29, pp.118-123. Recuperado de <http://quark.prbb.org/28-29/028118.htm>
- Páramo Sureda, E. (2003b). Ciencia y Centros de Divulgación Científica. En *La Ciencia es Cultura. Valencia. Libro I. Soc. de Gestión de la Ciudad de las Ciencias, Valencia*. pp. 183-184.
- Páramo Sureda, E., Ruiz Núñez, J. y Medina Fernández, J. (2003c). *Parque de las Ciencias. Con luz propia*. Granada: Consorcio Parque de las Ciencias.
- Páramo Sureda, E. (2005a). ¿Ciencia o espectáculo? Presentar la ciencia en una sociedad democrática. En *Actas de las XXI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología: Sevilla 4-8 de octubre de 2005* (pp. 9-10). Recuperado de [http://sepaleontologia.es/actas/XXI%20Jornadas%20de%20la%20S.E.P%20\(Sevilla%204-8%20Octubre%202005\).pdf](http://sepaleontologia.es/actas/XXI%20Jornadas%20de%20la%20S.E.P%20(Sevilla%204-8%20Octubre%202005).pdf)
- Páramo Sureda, E. (2005b). Comunicación contemporánea e integración de espacios abiertos. En *1er Encuentro Internacional Tecnologías para una Museografía Avanzada: Madrid, 21, 22 y 23 de noviembre de 2005* (I, pp. 1-12). ICOM-España. Recuperado de <http://www.icom-ce.org/wp-content/uploads/2016/06/Ponencias-I-Encuentro.pdf>
- Páramo Sureda, E. (2005c). ¿Serían los museos interactivos muy diferentes si partieran de una gran colección? Hacer que los objetos hablen. *Quark*, 35, pp. 37-41. Recuperado de <http://quark.prbb.org/35/035037.pdf>
- Páramo Sureda, E. (2005d). Mesa: La educación de los métodos y la creatividad. En *Sin Ciencia no hay Cultura*. La Coruña. Edita Ayuntamiento de La Coruña, p. 51.
- Páramo Sureda, E. (2007a). Ciencia multimedia en el Parque de las Ciencias. Enseñar ciencia. *CEP. Revista de los centros del profesorado de Andalucía*, 12, Sevilla, pp. 57-63.
- Páramo Sureda, E. (2007b). Dirección. Faraday. Una vida al servicio de la ciencia y la comunidad. Granada. Parque de las Ciencias.
- Fernández Márquez, M. y Páramo Sureda, E. (Eds.) (2008a). *Estudio sobre el impacto socioeconómico del Parque de las Ciencias y perfil sociológico del visitante 2007-2015*. Granada: Parque de las Ciencias.
- Páramo Sureda, E. (2008b). Lugar de encuentro e inspiración. En *Parque de las Ciencias, Granada*. pp. 5-7. Barcelona. Editorial ACTAR.
- Páramo Sureda, E. (2009). Contar la ciencia desde los Museos. En González Valverde, A. (Ed.) *Contar la Ciencia* (pp. 247-259). Murcia: Fundación Séneca. Recuperado de http://www.fseneca.es/seneca/doc/contar_la_ciencia/pdf.php

- Páramo Sureda, E. (2010). El museo “ornitorrinco”. La ampliación del Parque de las Ciencias: Nuevos medios para nuevos tiempos”. En *5º Encuentro Internacional Actualidad en Museografía: Palencia del 1 al 3 de Octubre de 2009* (pp. 161-182). ICOM-España. Recuperado de http://www.icom-ce.org/recursos/Encuentros/05/ICOM_Actas_5_2009.pdf
- Páramo Sureda, E. (2012). Granada’s Science City Journey. Bruselas. *Ecsite Newsletter. Outoum 2012. Issue 92*, p. 7.
- Páramo Sureda, E. (2016a). Museos de Ciencia hoy. *Investigación y Ciencia*, 476, p. 60. Recuperado de <http://www.investigacionyciencia.es/files/23504.pdf>
- Páramo Sureda, E. (2016b) El Parque de las Ciencias en 2016: Un híbrido mutante. *ICOM CE Digital*, 13. Recuperado de https://issuu.com/icom-ce_librovirtual/docs/icom-ce_digital_13
- Omedes, A., Páramo Sureda, E. (2017). Natural History Museums and Science Centers: Evolution from Cabinets to Museums to... En *The Future of Natural History Museums*. Dorfman. ICOM. E. Pittsburg USA (en edición)

10.

BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

- About us (s.f.), *Science Museum*, Recuperado de <http://www.sciencemuseum.org.uk/about-us>
- Alcalá, L. (2011). Un modelo de desarrollo regional fundamentado en recursos paleontológicos (Dinópolis-Teruel). En Calvo, J., Porfiri, J. D., González Riga, B. y Dos Santos, D. (Eds.) *Paleontología y dinosaurios desde América Latina* (pp. 253-260). Argentina: EDIUNC. Editorial de la Univ. Nac. de Cuyo. pp. 253-260.
- Almóster Ferreira, M. A. y Rodrigues, J. F. (Coord.) (1998). *Museums of Science and Technology*. Lisboa: Fundação Oriente.
- Alonso Benito, L. E. (1998). *La mirada cualitativa en sociología: una aproximación interpretativa* (Vol. 218). Madrid: Editorial Fundamentos.
- Anderson, R. (2001). *The Great Court and the British Museum*. London: British Museum Press.
- Aparici, R. y Silva, M. (2013). Pedagogía de la interactividad. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, XIX(38). Recuperado de <https://www.revistacomunicar.com/pdf/preprint/38/05-PRE-12698.pdf>
- Asensio, M. y Pol, E. (Eds.) (2002). *Nuevos Escenarios en Educación. Aprendizaje informal sobre el patrimonio, los museos y la ciudad*. Buenos Aires: Aique.
- Bacon, F. (2006). *Nueva Atlántida*. Madrid: Ediciones AKAL.
- Barry, L. y Gail, L. (1998). *Manual de gestión de museos*. Barcelona: Ariel.
- Blom, P. (2012). *Gentes peligrosas. El radicalismo olvidado de la ilustración europea*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Bodanis, D. (2002). *E= mc². La biografía de la ecuación más famosa del mundo*. Barcelona: Editorial Planeta.
- Bourdieu, P., y Dalber, A. (2003). *El amor al arte: los museos europeos y su público*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Brennan, R.P., (1994). *Diccionario básico para la actualidad científica*. Madrid: Celeste Ediciones.
- Brockman (Ed.) (1996). *La tercera cultura. Más allá de la revolución científica*. Barcelona: Tusquets Editores.

- Calvo Hernando, M. (2001a). ¿Ciencia sin divulgación? *Mundo Científico*, 225, pp. 12-15.
- Calvo Hernando, M. (2001b). *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud*. México D. F.: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.
- Calvo Hernando, M. (1994). *La ciencia en el tercer milenio: Desafíos, direcciones y tendencias*. Madrid: McGraw-Hill.
- Calvo Hernando, M., y Fernández Carvajal, J. (2000). Líneas generales de un programa de difusión de la ciencia al público. En *Comunicar la ciencia en el siglo XXI: I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia*, 1999 (Vol.I), (pp. 289-311). Granada: Parque de las Ciencias.
- Cameron, D. F. (1968). A viewpoint: the museum as a communications system and implications for museum education. *Curator: The Museum Journal*, 11(1), pp. 33-40.
- Cardoso, R. (Coord.) (2007). *Turismo Científico em Portugal. Um roteiro*. Lisboa: Assírio & Alvim.
- Castells, M. (2001). *La Era de la Información. Vol. II: El poder de la identidad*. México D.F.: Siglo XXI Editores.
- Castells, M. (1995). La sociedad de la información. *El País*. Recuperado de http://elpais.com/diario/1995/02/25/opinion/793666808_850215.html
- Castellanos Pineda, P. (2008). *Los Museos de ciencias y el consumo cultural: Una mirada desde la comunicación*. Barcelona: Editorial UOC.
- Cobo Romaní, C. (2011). Casos y experiencias para aprender. En Cobo Romaní, C. y Moravec, J. W., *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación* (pp. 107-140), Barcelona: Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Cobo Romaní, C. y Moravec, J. W. (2011). Introducción al aprendizaje invisible: la (r)evolución fuera del aula. En *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación* (pp. 17-46), Barcelona: Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Contributions to Ecsite's history. (s.f.). *Ecsite*. Recuperado de http://www.ecsite.eu/sites/default/files/history_of_ecsite.pdf
- Crestana, S., de Castro M.G. y Pereira, G.R. de M. (coord.) (1998). *Centros e museus de ciência: visões e experiências. Subsídios para um programa nacional de popularização da ciência*. Sao Paulo: Editora Saraiva.
- Darwin, C. (2008). *Autobiografía*. Pamplona: Editorial Laetoli.
- Declaración de Granada. (1999). *Parque de las Ciencias*. Recuperado de http://www.parqueciencias.com/parqueciencias/quienes_somos/declaraciones/declaracion-granada.html
- De los museos y las musas (1993). *Enseñanza de las ciencias*, 11(2), p. 105. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v11n2/02124521v11n2p105.pdf>
- Delval, J. (1991). *Crecer y pensar. La construcción del conocimiento en la escuela*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2005). Introduction. The Discipline and Practice of Qualitative Research. En *The Sage Handbook of Qualitative Research*, Third Edition (pp. 1-13). Thousand Oaks: Sage Publications, Inc.
- Discovery adds rock collecting to list of things Neanderthals could do (2017). *KU Today*. Recuperado de <https://news.ku.edu/2017/01/11/discovery-adds-rock-collecting-list-things-neanderthals-could-do>

- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Ediciones Morata.
- FECYT. (2008) Informe final del Año de la Ciencia 2007. Recuperado de https://www.upf.edu/pc-stacademy/_docs/InformeAxoCiencia.pdf
- FECYT (2009). *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España 2008*. Madrid: FECYT. Recuperado de https://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/percepcin_social_cyt_2008_web.pdf
- Fernández, G. (2017). El museo de ciencia contemporáneo y la transformación social. *PRINCIPIA MAGAZINE: Una única cultura*. Recuperado de <http://principia.io/2017/01/30/el-museo-de-ciencia-contemporaneo-y-la-transformacion-social.ljUxNil/>
- Fernández Márquez, M. y Páramo Sureda, E. (Eds.) (2008a). *Estudio sobre el impacto socioeconómico del Parque de las Ciencias y perfil sociológico del visitante 2007-2015*. Granada: Parque de las Ciencias.
- Ferrater, C. (2008). *Parque de las Ciencias*. Granada: Consorcio Parque de las Ciencias.
- Flick, U. (2002). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Freire, J. (2012). Educación expandida y nuevas instituciones: ¿Es posible la transformación? En Díaz, R. y Freire, J. (Eds.) *Educación expandida* (pp. 67-80), Sevilla: Zemos98.
- Gallali, T. (2002). *La Cité des Sciences à Tunis*. Ministère de l'Enseignement Supérieur.
- Gallastegui, I. (2015). El nacimiento de una idea. En *1995-2015: 20 aniversario Parque de las Ciencias* (pp. 12-43). Granada: Parque de las Ciencias.
- García Blanco, A. (1994). *Didáctica del museo. El descubrimiento de los objetos*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- García Blanco, A. (1992). El museo como centro de investigación del público. *Política Científica*, 34, pp. 27-32.
- Gell-Mann, M. (1995). *El quark y el jaguar. Aventuras en lo simple y lo complejo*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Gil, D., y Vilches, A. (2004). La contribución de la ciencia a la cultura ciudadana. *Cultura y Educación*, 16(3), pp. 259-272.
- Glusberg, J. (1983). *Museos fríos y calientes*. Buenos Aires: Empresa Nacional de Telecomunicaciones.
- González, C. (coord.) (2015). *1995-2015: 20 aniversario Parque de las Ciencias*. Granada: Parque de las Ciencias.
- González Valverde, A. (Ed.) (2009). *Contar la Ciencia*. Murcia: Fundación Séneca. Recuperado de: http://www.fseneca.es/seneca/doc/contar_la_ciencia/pdf.php
- Grau Lobo, L. (2016). Museos de ciencias: la naturaleza de los museos. *ICOM CE Digital*, 13, pp. 2-5. Recuperado de https://issuu.com/icom-ce_librovirtual/docs/icom-ce_digital_13
- Gravelaine, F. de, y Monory, R. (1992). *The Futurescope: Harnessing the Future at Europe's Park of the Image*. Paris: Le Moniteur Editions.
- Guirao, M. (2017). *El Instituto Federico Olóriz, una historia sexagenaria contada desde la Real Academia de Medicina*. Granada: Real Academia de Medicina y Cirugía de Andalucía Oriental.
- Guisasola, J. e Intxausti, S. (2000). Museos de Ciencia y educación científica: una perspectiva histórica. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 7(26), 7-14.

- Hernández Hernández, F. (2003). *El museo como espacio de comunicación*. Gijón: Ediciones TREA.
- Hooper-Greenhill, E. (1998). *Los museos y sus visitantes*. Gijón: Ediciones Trea.
- Hybrids: science centre - museum convergence. (2017). *Ecsite*. Recuperado de <http://www.ecsite.eu/annual-conference/programme/hybrids-science-centre-museum-convergence>
- ICOM-España. Tecnologías para una Museografía Avanzada y Actualidad en Museografía. Seminarios Internacionales. ICOM España. 2005, 2006, 2007, 2008, 2009.
- 2005: <http://www.icom-ce.org/wp-content/uploads/2016/06/Ponencias-I-Encuentro.pdf>
- 2006: <http://www.icom-ce.org/wp-content/uploads/2016/06/Ponencias-II-Encuentro.pdf>
- 2007: <http://www.icom-ce.org/wp-content/uploads/2016/06/ICOM-III.pdf>
- 2008: http://www.icom-ce.org/wp-content/uploads/2016/06/ICOM_Actas_4_2008.pdf
- 2009: http://www.icom-ce.org/wp-content/uploads/2016/06/ICOM_Actas_5_2009.pdf
- Kandel, E.R. (2007). *En busca de la memoria. El nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Buenos Aires: Katz Editores.
- Kisling, V. N. Jr. (Ed.) (2001). *Zoo and aquarium history. Ancient animal collections to Zoological Gardens*. London: CRC Press.
- Krong, P. y Norrild P. (Eds.) (1991). *Guide to Eksperimentarium*. English Version. Denmark.
- Lafuente, A. y Alonso, A. (2011). *Ciencia expandida, naturaleza común y saber profano*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Lafuente, A. (2008). Laboratorio del procomún: nuevos equilibrios, otros patrimonios. Recuperado de <http://digital.csic.es/handle/10261/2853>
- Lafuente, A., (2003), La movilización de la ciencia. *Quark*, 28-29, pp. 12-21.
- Lafuente, A. (2007). Los cuatro entornos del procomún. *Archipiélago. Cuadernos de crítica de la cultura*, 77-78, pp. 15-22.
- Lafuente, A., y Saraiva, T. (2002). *Los públicos de la ciencia: un año de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Lafuente, A., Alonso A. y Rodríguez, J. (2013). *¡Todos sabios! Ciencia ciudadana y conocimiento expandido*. Madrid: Cátedra.
- Llonch, N. y Santacana, J. (2011). *Claves de la Museología didáctica*. Lleida: Editorial Milenio.
- López Cerezo, J. A. (2008). Epistemología popular: condicionantes subjetivos de la credibilidad. *Revista CTS*, 10(4), pp. 159-170. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2507561.pdf>
- López García-Gallo, P. (Coord.) (2016). ICOM CE Digital, 13. Recuperado de https://issuu.com/icom-ce_librovirtual/docs/icom-ce_digital_13
- Lorente, J. P., (2012). *Manual de historia de la museología*. Gijón: Ediciones TREA.
- Lührs, O. (1987). *The Experimental Field of the Museum für Verkehr und Technik (Museum of Transport and Technology)*. Berlin: Museum of Transport and Technology.
- Maggi, M. (1999). *Advanced Museums*. Torino, Italia: Rosselli Foundation.
- Martín-Barbero, J. (2012). Ciudad Educativa: De una sociedad con sistema educativo a una sociedad de saberes compartidos. En Díaz, R. y Freire, J. (Eds.) *Educación Expandida* (pp. 103-124), Sevilla:

- Zemos98. Recuperado de http://www.zemos98.org/descargas/educacion_expandida-ZEMOS98.pdf
- Martín-Barbero, J. (2005). *Culturas/Tecnicidades/Comunicación*. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/cultura2/barbero.htm>
- Martín-Barbero, J. (1987). *De los medios a las mediaciones*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Martínez, E., Flores, J. (Coord.) (1997). *La popularización de la ciencia y la tecnología: reflexiones básicas*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Mata Anaya, J. (2006). *Las manos ven, los ojos vuelan*. Granada: Consorcio Parque de las Ciencias.
- Montaner, J. M. (2003). *Museos para el siglo XXI*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Montaner, J. M. (1995). *Museos para el nuevo siglo*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Montañés Perales, (2010). La «cultura científica» como fundamento epistemológico de la comunicación pública de la ciencia. *ArtefaCToS*, 3(1), pp. 187-229. Recuperado de https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/120839/1/La_%C2%ABcultura_cientifica%C2%BB_como_fundamento_.pdf
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Moretín Pascual, M. (2010). *Los museos interactivos de ciencias como recurso didáctico en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria*. Bilbao: UPV.
- Müller, G (1991). *Heureka: Nationale Forschungsausstellung*. Zürich: Zürcher Forum.
- Muñoz Molina, A. (2000) Elogio apasionado del Progreso. En: *Comunicar la ciencia en el siglo XXI: I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, 1999*. (Vol. I, pp. 89-102). Granada: Parque de las Ciencias.
- Núñez, R. (2002a). *El papel de los nuevos museos en la educación científica. Informe a la Comisión del Senado sobre la Enseñanza de las Ciencias en España*. Recuperado de <http://www.rsme.es/comis/educ/senado/e6b.pdf>
- Núñez, R. (2002b). ¿Por qué aprendemos ciencias? *El País*. Recuperado de http://elpais.com/diario/2002/10/30/futuro/1035932407_850215.html
- Omedes, A., Páramo Sureda, E. (2017). Natural History Museums and Science Centers: Evolution from Cabinets to Museums to... En *The Future of Natural History Museums*. Dorfman. Pittsburg USA: ICOM-E (en edición).
- Oppenheimer, F. (1968). A rationale for a Science Museum. *Curator: The Museum Journal*, 1(3), pp. 206-209. Recuperado de https://www.upf.edu/pcstacademy/_docs/Oppenheimer1.pdf
- Oppenheimer, F. (1981). Exhibit development and desing approaches. The Exploratorium, San Francisco. En Danilov, V. (Ed.) (1981) *Towards the Year 2000. International Perspectives on Museums of Science and Technology* (pp. 8-12). Washington D.C.: Association of Science and Technology Centers
- Padilla González del Castillo, J. (2006) Museos y centros de ciencias, impulsores de la cultura científica. *Revista Ciencia y Desarrollo*, 32(201). Recuperado de <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/201/Articulos/Museosycentrosdeciencias/Museos00.htm#a>
- Palacio del Descubrimiento. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Palacio_del_Descubrimiento
- Páramo Sureda, E. (Coord.) (1991b). *Avance del Proyecto: Parque de las Ciencias*. Granada: Ayuntamiento de Granada.

- Páramo Sureda, E. (1994a). Aportaciones de un Museo Interactivo de Ciencias a la Educación Ambiental. II Congreso Andaluz de Educación Ambiental. Sevilla, Edita Junta de Andalucía, Agencia de Medio Ambiente. pp. 187-190.
- Páramo Sureda, E. (2005a). ¿Ciencia o espectáculo? Presentar la ciencia en una sociedad democrática. En *Actas de las XXI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología: Sevilla 4-8 de octubre de 2005* (pp. 9-10). Recuperado de [http://sepaleontologia.es/actas/XXI%20Jornadas%20de%20la%20S.E.P%20\(Sevilla%204-8%20Octubre%202005\).pdf](http://sepaleontologia.es/actas/XXI%20Jornadas%20de%20la%20S.E.P%20(Sevilla%204-8%20Octubre%202005).pdf)
- Páramo Sureda, E. (2001). Comunicación de la Ciencia: inteligente e inteligible. *Alambique. Revista de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 30, pp. 120-123.
- Páramo Sureda, E. (2005b). Comunicación contemporánea e integración de espacios abiertos. En *1er Encuentro Internacional Tecnologías para una Museografía Avanzada: Madrid, 21, 22 y 23 de noviembre de 2005* (I, pp. 1-12). ICOM-España. Recuperado de <http://www.icom-ce.org/wp-content/uploads/2016/06/Ponencias-I-Encuentro.pdf>
- Páramo Sureda, E. (Coord.) (2000a). *Comunicar la ciencia en el siglo XXI: I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, 1999*, (Vols. I-II). Granada: Parque de las Ciencias.
- Páramo Sureda, E. (2010). El museo “ornitorrinco”. La ampliación del Parque de las Ciencias: Nuevos medios para nuevos tiempos”. En *5º Encuentro Internacional Actualidad en Museografía: Palencia del 1 al 3 de Octubre de 2009* (pp. 161-182). ICOM-España. Recuperado de http://www.icom-ce.org/recursos/Encuentros/05/ICOM_Actas_5_2009.pdf
- Páramo Sureda, E. (2016b) El Parque de las Ciencias en 2016: Un híbrido mutante. En *La ciencia en el museo. Museos y centros de ciencia en España*. Comité Español ICOM CE. nº 13 Revista Digital. Recuperado de https://issuu.com/icom-ce_librovirtual/docs/icom-ce_digital_13
- Páramo Sureda, E. (2012). Granada’s Science City Journey. *Ecsite Newsletter*, 92, p. 7. Recuperado de http://www.ecsite.eu/sites/default/files/Ecsite_92_Fall_2012.pdf
- Páramo Sureda, E., Henares, I. (1995). Le Parc des Sciences de Grenade. Public Understanding of Science in the Mediterranean, nº 6. Túnez, Edita Cité des Sciences, pp. 45-55.
- Páramo Sureda, E. (2000b). Los nuevos museos de Ciencia: Comunicación inteligente e inteligible. En Páramo Sureda, E. (Coord.), *Comunicar la ciencia en el siglo XXI: I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, 1999, Granada. Vol 1*, pp. 169-178. Granada: Parque Ciencias. Proyecto Sur de Ediciones.
- Páramo Sureda, E. (2008). Lugar de encuentro e inspiración. En *Parque de las Ciencias, Granada*. pp. 5-7. Barcelona: Editorial ACTAR.
- Páramo Sureda, E. (2016a). Museos de Ciencia hoy. *Investigación y Ciencia*, 476, p. 60. Recuperado de <http://www.investigacionyciencia.es/files/23504.pdf>
- Páramo Sureda, E. (2005c). ¿Serían los museos interactivos muy diferentes si partieran de una gran colección? Hacer que los objetos hablen. *Quark*, 35, pp. 37-41. Recuperado de <http://quark.prbb.org/35/035037.pdf>
- Pardo-Tomás, J. (2014). *Salvadoriana: el gabinet de curiositats de Barcelona = El gabinete de curiosidades de Barcelona = The cabinet of curiosities of Barcelona*. Barcelona: Museu de Ciències Naturals de Barcelona.
- Parque de las Ciencias, (2009). Una nueva Especie de Museo. Granada: Parque de las Ciencias.
- Pérez, C., Díaz, M. P., Echevarría, I., Moretín, M. y Cuesta, M. (1998). *Centros de ciencia: Espacios interactivos para el aprendizaje*. Guipuzkoa: Servicio Editorial Universidad del País Vasco.

- Pérez Santos, E., (2000). *Estudio de visitantes en museos. Metodología y aplicaciones*. Gijón: Ediciones Trea.
- Pimentel, J. (2010). *El rinoceronte y el megaterio: un ensayo de morfología histórica*. Madrid: ABADA Editores.
- Popper, K. y Lorenz, K. (1992). *El porvenir está abierto*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Poulot, D. (2011). *Museo y museología*. Madrid: ABADA Editores.
- Quintanilla, M. A. y Sánchez Ron, J. M. (1997). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Santillana.
- Reig Hernández, D. (2012). Educación social autónoma abierta. En Díaz, R. y Freire, J. (Eds.) *Educación expandida* (pp. 207-231), Sevilla: Zemos98.
- Romo, D. F. (2011). Hipermediaciones. Elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva. *Mediaciones Sociales*, 8, pp. 167-170. Recuperado de http://pendientedemigracion.ucm.es/info/mediars/BibliotecaMS/resources/Biblioteca/167-170-Biblioteca-MMSS8-_3_.pdf
- Sagan, C. (1997). *El mundo y sus demonios. La ciencia como una luz en la oscuridad*. Barcelona: Editorial Planeta.
- Sagan, C. (1998). *Miles de millones. Pensamientos de vida y muerte en la antesala del milenio*. Barcelona: Editorial B.
- Santacana, J., Martín, C. (2006). *Manual de museografía interactiva*. Gijón: Ediciones TREA.
- Santacana, J., Hernández, F. X. (2010). *Museología crítica*. Gijón: Ediciones TREA.
- Sastre Juan, J. (2016). La inocencia de pulsar un botón. *Investigación y Ciencia*, 476, pp. 13-14. Recuperado de <http://www.investigacionyciencia.es/files/23642.pdf>
- Savater, F. (2000). Valores morales y valores científicos. En *Comunicar la ciencia en el siglo XXI: I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, 1999*. (Vols. I). Granada: Parque de las Ciencias.
- Segal L. y Watzlawick, P. (1994). *Soñar la realidad: el constructivismo de Heinz von Foerster*. Barcelona: Paidós.
- Semir, V. de (2002). Aproximación a la historia de la divulgación científica. *Quark*, 26. Recuperado de <http://quark.prbb.org/26/026004.htm>
- Semir, V. de (2010). *Science Communication & Science Journalism*. Madrid: FECYT. Recuperado de <https://www.fecyt.es/es/system/files/publications/attachments/2014/11/sciencecommunication.pdf>
- Serageldin, I. (2006). *A landmark building: reflections on the architecture of the bibliotheca Alexandrina*. Egipto: Bibliotheca Alexandrina.
- Silva, M. (2005). *Educación interactiva*. Barcelona: Gedisa.
- Simons, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y Práctica*. Madrid: Morata.
- Schubert, K. (2008). *El museo. Historia de una idea. De la Revolución Francesa a hoy*. Granada: Turpiana.
- Scolari, C. (2008). De los nuevos medios a las mediaciones. En *Hipermediaciones: elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva* (pp. 69-118), Barcelona: Editorial Gedisa.
- Snow, C. P. (1959). *The two cultures and the scientific revolution*. New York: Cambridge University Press.
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Editorial Morata.
- Stake, R. E. (2010). *Qualitative research: Studying how things work*. New York: Guilford Press.

- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Thorne, M (1994). *Museos y arquitectura; nuevas perspectivas*. España. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Dirección General para la Vivienda, el Urbanismo y la Arquitectura.
- Toharia, M. (1997). *El futuro que viene*. Madrid: Temas de hoy.
- Tonucci, F. (2000). Ciencia, Cultura y Educación. *Comunicar la ciencia en el siglo XXI: I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, 1999*, (Vol.I, pp. 103). Granada: Parque de las Ciencias.
- Tonucci, F. (1992). La Citta'della Scienza e della Tecnica. Un museo per bambini dai 3 ai 10 anni. Roma: Instituto di Psicologia del CNR.
- Trincão, P. R. (2007). Uma ideia não se guarda numa vitrine. En Marques Pereira, F. (Coord.) *Exposições. Diferentes perspectivas* (pp. 32-43), Porto: Setepés.
- UNESCO. (1994) THE PROJECT 2000+ DECLARATION: THE WAY FORWARD. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000977/097743eo.pdf>
- Vives, J. (1993). Los museos de la Ciencia y la Técnica, entre las musas y la modernidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), pp. 167-169.
- Wagensberg, J. (2008). Ciencia y sociedad en el siglo XXI. *CIC Network*, 4, 27-31. Recuperado de <http://www.cicnetwork.es/revista/>
- Wagensberg, J. (2006). *Cosmocaixa: el museo total por conversación entre arquitectos y museólogos*. Madrid: SACYR.
- Wagensberg, J. (1985). *Ideas sobre la complejidad del mundo*. Barcelona: Tusquets editores.
- Wagensberg, J. (2001). Principios fundamentales de la museografía científica moderna. *Barcelona Metròpolis Mediterrànea*, 55, pp. 42-44.
- Wagensberg, J. (2002). *Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál era la pregunta?* Barcelona: Tusquets Editores.
- Walton, R. (2002). Scientific knowledge and democratic choice. *Ecsite Newsletter*, 53.
- Willians, M. (1991). The values of interactives. Bruselas. Ecsite Newsletter. Otoño 1991, p.4
- Wolpert, L. (1994). *La naturaleza no natural de la Ciencia*. Madrid: Acento Editorial.
- Yunén, R.E. (2015). ¿Museología Nueva? ¡Museografía Nueva!. Centro León, Santo Domingo, R. Dominicana (Presentación en el Museo de Arte Moderno Ciclo de Conferencias “Cartografía de Ideas” S. Domingo, República Dominicana). Recuperado de <http://nuevamuseologia.net/wp-content/uploads/2015/12/museologianueva.pdf>

ANEXOS

11. ANEXOS

Los documentos relacionados a continuación se encuentran en el soporte digital adjunto a esta publicación:

1. Avance del Proyecto del Parque de las Ciencias. Granada 1991.
2. Memoria de Gestión 2016.
3. Plan de Actuación de 2017.
4. Otras Memorias de Gestión: 2007, 2008 y 2015.
5. Una nueva Especie de Museo. Parque de las Ciencias.
6. Ficha espectáculo “Elogio del Vapor”.
7. Organigrama del Parque de las Ciencias.
8. Formación Internacional. EMME Summer School.
9. Memoria Reunión anual de Museos 2014.
10. Estatutos Asociación de Museos y Centros de Ciencia y Tec. de España.
11. Informe final del Año de la Ciencia 2007. FECYT.
12. Rationale For A Science Museum. F. Oppenheimer.
13. Ciencia Ciudadana. White Paper on Citizen Science for Europe.
14. BioBlitzBcn 2014. Ciencia Ciudadana.
15. Natural Base. Ciencia Ciudadana.
16. Discurso Stephen Hawking, Premio Príncipe de Asturias. 1989.
17. Dimensión Social del Museo. Caso del Museo Blau. Anna Omedes.
18. Museo y Desarrollo Regional. Caso Dinópolis. Luis Alcalá.
19. Science Center, Places for Informal Education. Gabriele Gramelsberger.
20. Socio-economic Impact of the Parque de las Ciencias.
21. Impacto socio-económico del Parque de las Ciencias (resumen).
22. Ejemplo impacto en Medios. Dossier Exposición Robots. 2017.
23. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Coloquio Internacional 2007. <http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article1309> <http://www.parqueciencias.com/parqueciencias/historico/otrasactividades/clausura-coloquio.html>
24. Libro del 20 Aniversario del Parque de las Ciencias.
25. Del 18 al 20 Aniversario. Información general sobre el Parque de las Ciencias.
26. Fotos y varios.

El doctorando / The *doctoral candidate* [**Ernesto Páramo Sureda**] y los directores de la tesis / and the thesis supervisor/s: [**Juan Bautista Martínez Rodríguez**]

Garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

/

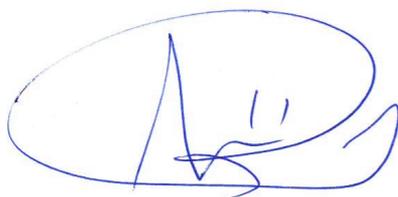
Guarantee, by signing this doctoral thesis, that the work has been done by the doctoral candidate under the direction of the thesis supervisor/s and, as far as our knowledge reaches, in the performance of the work, the rights of other authors to be cited (when their results or publications have been used) have been respected.

Lugar y fecha / Place and date:

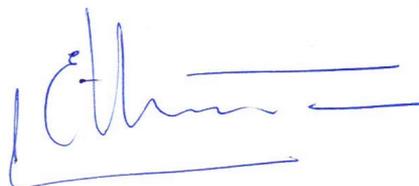
En Granada a 5 de Junio de 2017

Director/es de la Tesis / *Thesis supervisor/s*;

Doctorando / *Doctoral candidate*:



Firma / Signed



Firma / Signed

