

Informe sobre las tareas de evaluación y análisis en Cosmocaixa



Índice

Prólogo.

Informe sobre las tareas de evaluación y análisis en CosmoCaixa.

Guillermo Fernández y Ana Salazar.

- 0.** Sobre la necesidad de evaluar en el museo del siglo XXI.
- 1.** Desarrollo de los estudios de evaluación de exposiciones.
- 2.** Motivación del estudio y consideraciones de partida.
- 3.** Objetivo del estudio.
- 4.** Metodología aplicada.
- 5.** Análisis comparativo de los resultados obtenidos.
 - a.** Perfil sociodemográfico de las exposiciones evaluadas.
 - b.** Duración de la visita y disposición del tiempo por parte del visitante.
 - c.** Recorridos y paradas.
 - d.** Elementos expositivos.
 - e.** Valoraciones cualitativas.
- 6.** Consideraciones finales.
- 7.** Bibliografía.

La evaluación de públicos: adaptándose a los cambios tecnológicos.

Antoni Laporte, director de ARTImetria.



Prólogo

En mejora continua

CosmoCaixa, Museo de la Ciencia de la Obra Social “la Caixa”, tiene como objetivo acercar la ciencia a la ciudadanía, poner en valor la investigación científica, despertar interés por las vocaciones científicas y, en definitiva, ser una herramienta de transformación social en divulgación científica y desplegarse como una herramienta de educación no formal. Para conseguir estos objetivos y alcanzar estos retos y preocupaciones, CosmoCaixa despliega varios proyectos y actividades. Las exposiciones son uno de los instrumentos más espectaculares y que más recursos consumen, y también las que pueden abarcar más público, llegar a más ciudadanos.

Desde la perspectiva profesional de los museos y de la responsabilidad social, CosmoCaixa, como centro de la Fundación Bancaria “la Caixa”, ha desarrollado un programa evaluativo para saber qué impacto y qué resultados provocan sus actividades y, en especial, las exposiciones. Por ello el análisis y la evaluación forman parte de nuestro método de trabajo. Nos hacemos las preguntas para saber cómo hemos hecho las actividades, cómo se entienden, cómo se reciben en términos de recepción cognitiva, de aprendizaje, de comprensión y de recepción estética, emocional e incluso ética en algunos casos.

Estos trabajos de evaluación y análisis son relevantes porque proporcionan las respuestas a las preguntas mencionadas, y a muchas

otras, y aportan un conocimiento específico sobre la recepción de una exposición por parte de sus visitantes. Recepción en el sentido de si la exposición atrae, qué es lo que más interesa de ella, qué módulos captan más y cómo es la atención de los visitantes, si los textos se leen, si el visitante habla a raíz de lo que recibe... Multitud de información generada en la interacción entre el visitante y la exposición.

En esta publicación presentamos una síntesis de distintos trabajos evaluativos de exposiciones producidas y exhibidas en CosmoCaixa. Queremos aportar información para ayudar a generar conocimiento sobre una de las herramientas y medio de comunicación más actual e importante para divulgar ciencia: las exposiciones.

Este resumen, extenso y metodológicamente robusto, se lo encargamos a Guillermo Fernández, evaluador experto en museología. Las tres evaluaciones aquí comprendidas fueron realizadas por Antoni Laporte y su equipo de Artimetria. Desde la Fundación Bancaria “la Caixa” les agradecemos el trabajo realizado y esperamos que esta edición sea útil para museólogos, gestores de exposiciones, divulgadores, mediadores y educadores para construir experiencias de divulgación científica más útiles para acercar de forma significativa la ciencia a la sociedad y para ir contribuyendo de un modo efectivo a desarrollar una ciudadanía científica.

0. Sobre la necesidad de evaluar en el museo del siglo XXI

A raíz del desarrollo de la museología científica durante el siglo XX, los museos también desarrollan y amplían sus misiones, pasando de los propósitos iniciales de conservación, catalogación y exhibición, a adoptar un amplio abanico de intenciones de gran alcance social. La nueva era de los museos de ciencia da lugar a unos centros museísticos renovados y realmente ambiciosos, cuyos propósitos se manifiestan diversos y extraordinariamente amplios. En particular, la aparición de los modernos museos de ciencia interactivos a lo largo del siglo XX no sólo revoluciona la museografía científica sino que, sobre todo, aporta muchas otras nuevas misiones para el museo. El museo ya no sólo conserva o expone piezas (incluso en algunas ocasiones deja de tener piezas que conservar), sino que entre sus propósitos aparecen aspectos tales como crear opinión científica, transmitir conocimientos, sensibilizar sobre distintas realidades, crear estímulos positivos a favor de la ciencia o crear vocaciones científicas.

Las expectativas de los visitantes de los museos también se diversifican y no se limitan ya a la típicamente experiencia cognitiva (de transmisión de conocimiento). La labor museística ha trascendido al concepto clásico del “aprendizaje” basado en adquirir información cognitiva, para pasar a considerar una valoración general y transversal de la experiencia. Así, la visita al museo resulta ser una experiencia muy compleja, fuertemente mediatizada por las características personales del visitante, su entorno físico, sus conocimientos previos o sus motivaciones personales, en el marco de una experiencia en gran medida social. Los autores Neil y Philip Kotler señalan hasta cinco tipos más de experiencias en la visita a un museo, además de la puramente cognitiva o de transmisión de conocimiento: la de **entretenimiento** (disfrutar de una actividad libre, relajada y no estructurada); la de **sociabilidad** (encontrarse y compartir con familiares o amigos); la **estética** (sumergirse en percepciones sensoriales y tener experiencias interesantes por su belleza más que por su carácter utilitario); la **conmemorativa** (celebrar

u honrar un acontecimiento o logro histórico, o descubrir valores elevados) o la experiencia de **deleite** (observar cosas o vivir experiencias que elevan la mente, la imaginación y el espíritu).

Además, incluso la propia experiencia cognitiva en el entorno del museo adquiere una nueva dimensión e incorpora aspectos afectivos, tales como actitudes, creencias y emociones. El “aprendizaje” en el contexto del museo de ciencia contemporáneo, debe entenderse, por lo tanto, no sólo como la asunción de hechos y conceptos científicos, sino también, o más bien, como el cambio de algunas actitudes intelectuales, reforzadas por el efecto de las conversaciones e interacciones socialmente mediadas entre los grupos de amigos o entre miembros de las familias que visitan los museos. Así, el efecto de la buena exposición se asimila al de una buena película o un buen libro: una experiencia intelectual singular de amplio y diverso calado formativo, vivida en un espacio informal y marcada por fuertes connotaciones sociales.

Los museos en el siglo XXI; actores sociales de pleno derecho:

El desarrollo de los museos en general y los museos de ciencia en particular está transformando su papel social. Los retos para abordar con éxito este nuevo rol son muchos y diversos. En cualquier caso, la clave del museo contemporáneo radica en la asunción plena de su realidad como organización de la sociedad civil que en última instancia es –independientemente de su esquema administrativo– y, por consiguiente, en su capacidad para conseguir un fuerte arraigo social, especialmente en su comunidad más próxima. Es esa complicidad social bien gestionada el aspecto central de un museo contemporáneo de éxito que goce de verdadera demanda en el siglo XXI. La dificultad de esta gestión de la complicidad social del museo radica en que no puede identificarse de una forma reduccionista, basada en preguntar al público qué se quiere para hacer lo que se pida. El museo ha de ir más allá y trabajar para conseguir una profunda comprensión de su sociedad próxima que le permita ejercer un liderazgo cultural en base a realizar una intensa prospección

de las necesidades que puede colmar con los recursos que le son propios: los del lenguaje museográfico. En este proceso, el código de valores propio del museo, que deberá ser expreso y orientar toda la estrategia del museo, cobrará una gran importancia, y su desarrollo será fundamental como activo básico ya no sólo de un museo, sino de toda entidad que pretenda un alcance de tipo social.

Pero el gran reto de los museos como entidades que pretenden transformaciones sociales, es sin duda su capacidad para valorar el verdadero impacto de lo que pretenden y articular así una dinámica profesional eficaz que justifique los recursos empleados. La cuenta de resultados permite valorar de una forma muy simple la rentabilidad de una empresa privada, pero en la acción social las cosas no son tan fáciles, pues casi todos los indicadores que sirven en otros sectores, aquí pueden resultar inaplicables, incompletos o de peligrosa extrapolación, haciendo necesario el desarrollo de herramientas de evaluación mucho más sofisticadas. Gran parte del trabajo de gestión de

las entidades con función social, por tanto, va a tener que dedicarse al desarrollo de diferentes herramientas de evaluación de los impactos sociales pretendidos.

La evaluación en el museo como un proceso continuado:

Esta diversidad, tanto de expectativas de los visitantes como de nuevos roles sociales de los museos, hace evidente y más necesario si cabe en la actualidad el desarrollo de unos procesos de valoración que permitan saber qué impacto social se consigue realmente con la labor del museo, profundizando a su vez en el perfil, expectativas y necesidades de sus visitantes; eje básico de su acción.

La cifra de visitantes es un factor ampliamente manejado por los museos como mecanismo evaluador básico. Aunque la cantidad de usuarios es una variable fundamental en la gestión de las corporaciones privadas fundamentadas en la búsqueda de rendimientos económicos, pierde mucho de su valor cuando se extrapola a entidades que proclaman una misión social. Aun-

que es evidente que un museo debe tener visitantes y obviamente lo ideal es que sean numerosos, esta cifra por sí sola es un guarismo que dice poco de las transformaciones que el producto museístico ha ejercido sobre los visitantes; transformaciones que constituyen la misión básica y razón de existir de la mayoría de museos de ciencia, según sus propias cartas de intenciones. Por su parte, los sondeos (normalmente cuestionarios) relacionados con el nivel de satisfacción de la visita, se articulan con frecuencia como un sistema de valoración del museo por parte del visitante y pueden ofrecer datos interesantes sobre las expectativas del público en relación al establecimiento, o bien sobre la calidad y adecuación de ciertos servicios del museo. No obstante, estos trabajos tampoco pueden profundizar mucho en la influencia de la experiencia museográfica en los visitantes.

Screven describió tres tipos de evaluación aplicables a una exposición en función de la fase de desarrollo de la exposición en que se apliquen: la **evaluación previa** representa una etapa en la que se valoran los objetivos de la exposición en relación a las

necesidades, expectativas y conocimientos previos de los públicos visitantes. La **evaluación formativa**, es aquella que tiene lugar durante el proceso de planificación y desarrollo de una exposición, y que permite mantener una reflexión constante sobre la adecuación de los contenidos a los públicos. Por último, la llamada **evaluación sumativa** se aplica con la exposición ya instalada y permite valorar la efectividad real de la exposición respecto a los objetivos inicialmente descritos. Los resultados de esta evaluación sumativa pueden aplicarse para corregir efectivamente aspectos de la exposición de que se trate, o bien como repositorio de experiencia de cara a futuros proyectos.

La integración de estos tres tipos de evaluación en un museo de ciencia contemporáneo supone la implantación en la estructura del museo de un mecanismo estable y transversal que ha de ir mucho más allá de un trámite de moda, que está presente en todo el proceso de desarrollo de una exposición, y que garantiza un verdadero compromiso con la búsqueda de la excelencia en el trabajo museográfico y, por ende, de acción social.

Características de los trabajos de evaluación en los museos de ciencia:

Podemos desgranar algunas características generales de los trabajos de evaluación en museos de ciencia:

La evaluación es una actividad que exige un espíritu profesional crítico: el trabajo de evaluación es sobre todo una herramienta para mejorar las exposiciones y obtener un desarrollo profesional a todos los niveles. No se evalúa para juzgar o criticar, sino para crecer y mejorar, huyendo de la tan humana autocomplacencia, o también de esa ciencia infusa tan ampliamente extendida que es la *opinática*¹. Habitualmente se dice que la evaluación del museo es por naturaleza una actividad humilde, pues el evaluador ha de ser siempre muy consciente de lo limitado de los resultados de su labor, y no olvidar que su aproximación a la abstracta influencia del museo en el visitante será siempre parcial. No obstante, el hecho de admitir que

¹ La opinática puede definirse como el arte (¿o la ciencia?) de diagnosticar o tomar decisiones basándose en opiniones y percepciones, sin reconocer ninguna necesidad de justificarlas o explicar en qué se basan.

nunca podrá saberse todo sobre la repercusión de la exposición sobre el visitante, no significa que no haya que trabajar para saber lo máximo posible.

La evaluación va aparejada a los objetivos: el trabajo evaluativo serio precisa necesariamente de una gran claridad de objetivos. Es imposible llevar a cabo una evaluación si no se han concretado previamente los objetivos y se sabe con toda claridad qué y para qué vamos a evaluar. Sólo por eso la actividad de evaluación ya resulta del máximo interés, pues ayudará decisivamente a determinar con claridad los objetivos del museo y la exposición, diferenciándolos claramente de ciertas listas de buenas intenciones, tan bellas como profundamente abstractas que pueden llegar a confundirse con verdaderos objetivos.

La evaluación requiere conexiones de reentrada: a menudo los ensayos de evaluación no se realizan o fracasan porque los museos carecen de mecanismos de reinserción de los datos obtenidos: la organización del museo es tal que la experiencia y

conocimiento obtenido tras el trabajo de evaluación no pueden ser reintegrados en el *expertise* del museo. Antes de dedicar recursos a hacer evaluación es preciso, ante todo, crear una conexión de reentrada en el sistema organizativo del museo, a fin de poder procesar los productos de la evaluación e incorporarlos a los futuros trabajos. Sólo eso permitirá que las tareas evaluativas tengan alguna repercusión o trascendencia que justifique los recursos empleados.

La evaluación en el museo es una actividad sistemática: si, además de los objetivos, no se establece previamente un calendario, unos recursos y unas acciones bien concretadas, los resultados de la evaluación pueden resultar inútiles o conducir a un “berenjenal” de espesos datos de imposible interpretación o aplicación, e incluso de mera lectura. Las actividades evaluadoras precisan de una dinámica de trabajo regular y constante; no ofrecen resultados inmediatos ni soluciones mágicas, ni tampoco pueden reducirse a un recetario de aplicación automática. Las conclusiones de los estudios de evaluación deben

ser tratadas con la adecuada modestia y con la mayor cautela: un estudio de evaluación ofrece datos que ayudan a tomar decisiones, pero no puede servir para tomarlas de manera automática y tenerlas en cuenta como el único referente. Las tareas de evaluación se introducen exitosamente en los museos, por lo tanto, de forma progresiva y personalizada, y como una dimensión más del trabajo museístico cotidiano. En realidad, las tareas de evaluación eficaces deberían concebirse como un proceso continuo, como una parte integrante de la actividad museística, como un departamento más en el organigrama y como un activo y recurso asumido y compartido por todo el staff del museo.

Cabe destacar que algunas prácticas de evaluación en particular pueden necesitar de planificaciones especialmente diseñadas a largo plazo, pues la constatación de algunos objetivos planteados por los museos de ciencia contemporáneos puede demandar labores evaluadoras de amplio recorrido temporal. Es el caso de evaluar uno de los objetivos más mencionados

por los museos de ciencia contemporáneos: suscitar vocaciones científicas.

La evaluación permite desarrollar el lenguaje museográfico: el lenguaje museográfico ha ido evolucionando y cambiando a lo largo de los últimos años. Como otros lenguajes, el museográfico es una disciplina dinámica y en constante desarrollo. No es absurdo en este sentido usar este acrónimo tan en boga hoy en día (I+D+i) para expresar que el ejercicio de la museología precisa esfuerzos de investigación, desarrollo e innovación: un I+D+i aplicado al lenguaje museográfico. El museólogo contemporáneo es sobre todo un investigador que, en las salas, día a día, crea, prueba, observa y ajusta nuevos sistemas cada vez más eficientes para comunicar a través del lenguaje museográfico. Fruto de estas labores regulares de investigación también se desarrollarán innovadores productos museísticos que tal vez puedan ser exportados a otros museos o intercambiados con ellos. La evaluación es una parte fundamental de toda actividad investigadora; y también de la investigación museística.

La evaluación permite rendir cuentas: los museos de ciencia habrán de profundizar para su subsistencia en la diversificación de fuentes de financiación, tales como las colaboraciones con el sector privado. Para desarrollar este tipo de relaciones es preciso que los museos puedan explicar bien el impacto social asociado a las colaboraciones que reciben; en este caso con la dificultad añadida de que la repercusión social del lenguaje museográfico, por su propia naturaleza, no siempre es instantánea o fácilmente detectable, y tampoco puede medirse en términos de rentabilidad económica ni sólo a través del número de visitantes. Estas labores de rendición de cuentas o *accountability* (empleando el conciso término anglosajón) serán en un futuro próximo cruciales para mantener la viabilidad de los museos, y sólo pueden ser desarrolladas en el marco de un buen programa evaluativo. La exposición más cara es siempre la que no cubre adecuadamente los objetivos planteados, y en la mayoría de los casos, una pequeña inversión en evaluación se acaba justificando plenamente.

La evaluación tiene técnicas muy diversas: aunque existen aspectos técnicos básicos que hay que conocer y dominar, cada tipo de evaluación precisa de sus herramientas y su metodología. El evaluador carece de recetario o de procedimientos de funcionamiento unívocos e inequívocos, pues casi siempre deberá diseñar o rediseñar sus herramientas *ad hoc*. Debido a ello, los estudios de evaluación en museos de ciencia siempre requieren tener al frente a especialistas de esta disciplina que sean buenos conocedores de los museos de ciencia, considerando cuidadosamente la eventual extrapolación de especialistas en evaluación de otros sectores.

Evaluar no consiste en preguntarle todo al visitante: aunque parezca extraño, es muy frecuente articular presuntos sistemas de evaluación en base a cuestionarios en los que se pregunta directamente al público cosas como si han aprendido algo o si creen que recordarán tal exposición dentro de un año... Naturalmente, para ser mínimamente fiables, las consultas al público no pueden tener estas características. En una organiza-

ción con función social (como en última instancia es un museo), los estudios sobre los visitantes sirven para conocer profundamente a los públicos, con el fin de poder así determinar -a partir de ese conocimiento-, qué es lo mejor y más exclusivo que el museo puede ofrecerles. No obstante y con frecuencia, en los museos de ciencia estos estudios de marketing se usan inadecuadamente imitando el uso que de ellos hacen las empresas: un medio para saber qué es aquello que desean los públicos, a fin de implementarlo rápida y automáticamente, y casi al pie de la letra de lo solicitado. Por otra parte, consultar a los públicos de forma directa y en distintos foros sobre aquello que el museo debería ofrecer, en el marco de los trabajos de evaluación previa, es siempre una buena idea pero es preciso interpretar bien los resultados. No debemos olvidar que los museos de ciencia no sólo existen para profundizar en lo que se conoce, sino en gran medida para dar a descubrir lo que aún no se conoce. Es evidente que, al preguntar a un visitante acerca de lo que le gustaría ver desarrollado en el museo, es poco probable que mencione algo que aún no sabe que existe...

1. Desarrollo de los estudios de evaluación de exposiciones

Los estudios de público y evaluación en museos, tienen su origen a principios del siglo XX. B.I. Gilman, primer director del *Boston Museum of Fine Arts*, publica en 1916 un estudio en que valora ciertos aspectos de ergonomía de las exposiciones, enunciando por primera vez el concepto de “fatiga del museo”. Se considera este estudio como el primer trabajo que manifestó un interés por valorar la labor de los profesionales de los museos.

El profesor de psicología de Yale E. S. Robinson recibe el encargo de la Asociación Americana de Museos de estudiar el comportamiento de los visitantes en dos museos: uno de arte (*Pennsylvania Museum of Art*) y otro de ciencia (*Buffalo Museum of Science*). Robinson publica en 1928 un pionero y riguroso estudio en el que se observan aspectos como la duración de la visita, el número de obras atendidas en cada sala o el tiempo de parada del visitante ante cada obra. Robinson, formando equipo con su discípulo A. Melton, estudia durante casi dos décadas la

influencia del diseño espacial de la exposición en el comportamiento de los visitantes. En diversos museos de arte, Melton identifica aspectos recurrentemente comprobados, tales como la mayor atracción que reciben los cuadros situados a la derecha de la entrada, o la atracción decreciente a las piezas de una sala en función de la proximidad de la salida (“exit attraction”).

En la década de los años 20 aparecen metodologías más sociológicas: investigadores como Gibson o Bloomberg aplican técnicas de encuestas a los estudios de visitantes, profundizando en aspectos de la visita de escolares y realizando valoraciones comparadas entre entornos de educación formal y educación no formal. C.E. Cummings lleva a cabo amplios estudios de evaluación en las dos exposiciones internacionales celebradas en 1939 en Estados Unidos: San Francisco y Nueva York. Financiado por la Fundación Rockefeller, Cummings estudia la experiencia de la visita desde una perspectiva muy global y

enuncia el principio del “story-line” o guión expositivo. Resulta especialmente significativo el hecho de que las grandes exposiciones universales acogieran los primeros estudios de evaluación, puesto que estos eventos internacionales se consideran uno de los precedentes más claros de la museología científica contemporánea.

En la década de los 30 también se llevaron a cabo los primeros análisis de perfil de público. El *Pennsylvania Museum of Art* realizó mil entrevistas a lo largo de 1930 sobre perfil demográfico de sus visitantes, consultando también aspectos tales como el medio de locomoción, motivo de la visita o grado de satisfacción. Powell, en 1938, realiza una estadística de visitantes mensual durante seis años, a fin de caracterizar las diferentes tipologías de públicos del *Science Museum of Minnesota*. Durante los años 40, investigadores como Kearns, Yoshioba o Nielsen, realizan estudios en diferentes museos de ciencia americanos siguiendo la metodología original de Robinson y Melton.

A finales de los años 50, grandes instituciones americanas comienzan su andadura en el área de los estudios de visitantes: la *Smithsonian Institution* empieza a analizar el impacto de sus exposiciones en 1957. Por su parte, el *Milwaukee Public Museum* funda en 1960 un departamento especialmente dedicado a realizar evaluaciones de público.

En estas fechas el interés por los estudios de público y evaluación de exposiciones empieza a aparecer tímidamente. Bordieu y Darbel realizan una encuesta internacional para caracterizar el público de los principales museos europeos. En el *Natural History Museum* de la *Smithsonian*, Wells lleva a cabo en 1969 un amplio estudio con la finalidad de caracterizar a los visitantes, basado en cinco mil cuestionarios aleatorios, encontrando grandes concomitancias en el perfil del público entre los museos de arte y los de ciencia.

A finales de los 60, aparecen en escena dos investigadores que serían claves: Harris Shettel y Chanler G. Screven. Con ellos,

la disciplina de los estudios de visitantes se convertirá en un campo de conocimiento autónomo y un área de investigación. Sus aportaciones son sobre todo de índole teórica y metodológica y aplican los métodos de investigación educativa a la evaluación de exposiciones, partiendo de un modelo de exposición de objetivos sobre todo cognitivos; señalando la adquisición de conocimiento como propósito fundamental de una exposición. Otros investigadores como Wolf proponen la llamada evaluación naturalista: un método evaluativo que se interesa por la experiencia global e integral de la visita al museo, más que por unos objetivos de aprendizaje prefijados. Se disocia así el museo de la estructura escolar y se considera el medio museístico como un lenguaje autónomo y singular.

A partir de los años 70, la bibliografía en esta área aumenta, demostrando una clara reorientación de la gestión de los museos hacia sus públicos. Los museos comienzan a dedicar recursos internos a la evaluación, cosa que contrasta con los estudios de visitantes que se hacían hasta el momento, conducidos por

expertos externos. Esta dinámica perdura hasta nuestros días, con ejemplos de importantes museos como el *Exploratorium* de San Francisco, que dispone de un prestigioso departamento interno de evaluación e investigación de públicos. De esta época son los trabajos de Minda Borun en el *Franklin Institute of Science*, o de John y Mary Lou Koran, de la Universidad de Florida. En Europa, es en los años 70 cuando aparece un cuerpo de investigadores estable. El *British Museum of Natural History* de Londres pone en marcha un sistema de investigaciones sistemáticas sobre el visitante.

Ya en los años 80, diversos estudios sobre visitantes en Reino Unido, como los de McManus o Miles, comienzan a tener repercusión internacional. En Francia, a finales de esta década se pusieron en marcha varios proyectos de evaluación financiados por el Ministerio francés de Educación e Investigación, que acabarían dando forma al *Observatoire Permanent des publics* en 1990, centrado en investigar el público de todos los museos franceses. Por estas fechas hace aparición también el activo

grupo de investigadores de John Falk.

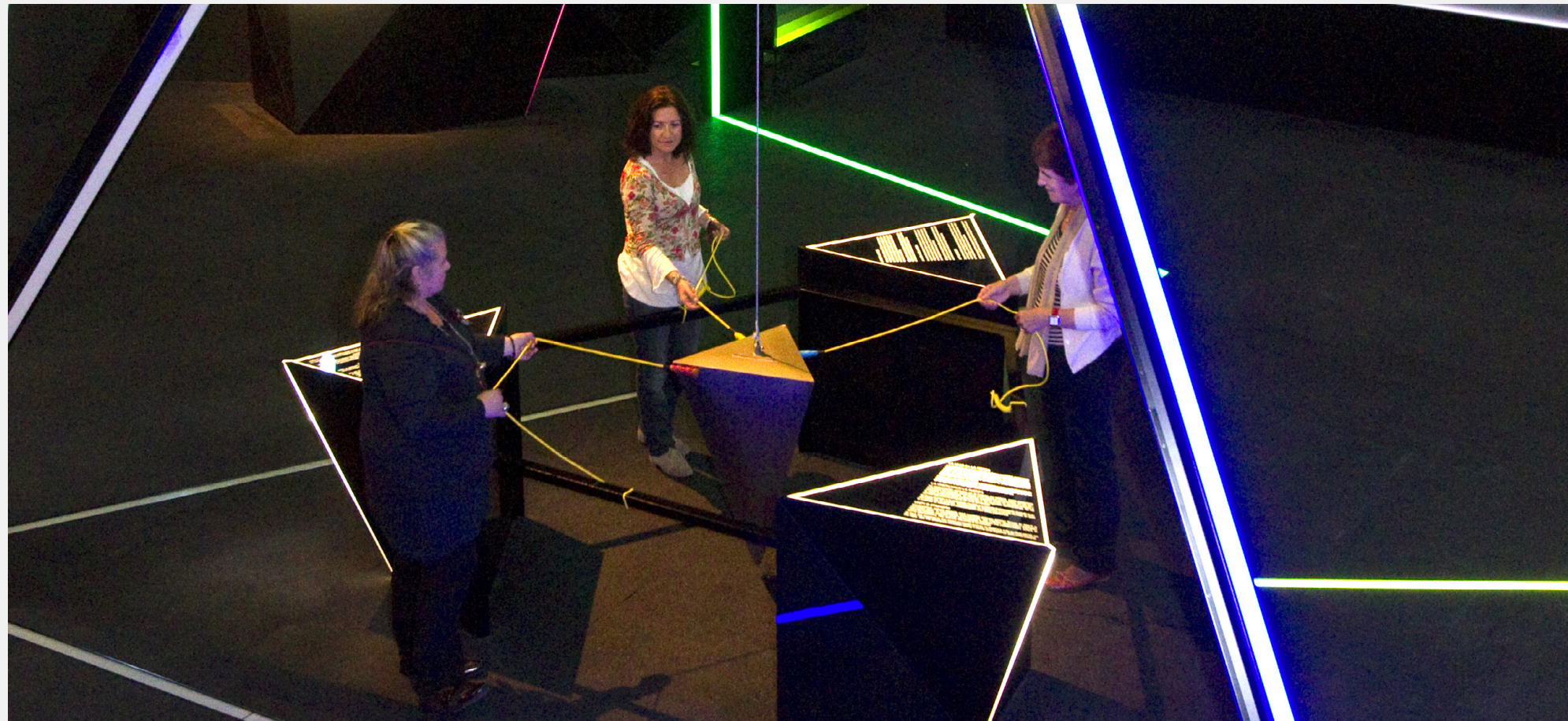
A partir de 1990 esta disciplina ha experimentado un espectacular aumento de publicaciones, con el desarrollo de metodologías mixtas procedentes de campos ya no sólo de la psicología conductual (campo del que procedían los primeros investigadores), sino también de otras ramas de la psicología, de la sociología o de la antropología. En esta época cabe destacar importantes manuales de referencia de este campo como los de Loomis, Miles y Uzzell, Falk y Dierking, Diamond o Hooper-Greenhill. En 1991 se crea en Estados Unidos la *Visitors Studies Association*, fundada por Screven, Shettel, Bitgood y Loomis, organización que ejerce en la actualidad un liderazgo mundial en este tipo de estudios.

En España la evaluación llega tarde en relación con todo lo citado anteriormente. En los 80 aparecen unos primeros estudios sobre visitantes firmados por Verde, Sanz y Medina y García Blanco. Los trabajos que Carme Prats y Jordi Flos desarrollaron a mediados de los años 80 en el *Museu de Zoologia* de Barcelona, tienen su máximo exponente en un amplio trabajo de evalua-

ción que Carme Prats realiza para la exposición “l’Ecologia” en 1989. Un tiempo después, la propia Carme Prats creó el primer departamento estable explícitamente dedicado a evaluación y estudios de visitantes en el *Museo Nacional de Ciencias Naturales* de Madrid. En Barcelona, y a mediados de los años 90, el *Museu de la Ciència de la Fundació “la Caixa”* acoge un estudio de Montserrat Benlloch y Vilma Williams sobre la influencia educativa de los padres sobre sus hijos ante un módulo interactivo. Mikel Asensio y Elena Pol, de la Universidad Autónoma de Madrid, por su parte, se erigen como los investigadores de audiencias más veteranos de la península, y desarrollan numerosos estudios en museos españoles y americanos. En 2008 se pone en marcha el *Laboratorio Permanente de Públicos de Museos*, dependiente de la Dirección General de Bellas Artes y Bienes culturales, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Este laboratorio se concibe como un instrumento para la mejora de la gestión de los museos. Su finalidad es proporcionar datos, herramientas y conocimientos que permitan orientar todas las actuaciones de los museos que tienen como destinatario último

al público, de modo que a través de la relación con el mismo se optimice el cumplimiento de la función social de los museos.

Hoy en día la evaluación y los estudios de públicos son un activo plenamente reconocido por los museos más prestigiosos como herramienta clave para la mejora y excelencia de la gestión.



2. Motivación del estudio y consideraciones de partida

En su interés por disponer de datos sobre el público que visita las exposiciones, del impacto que produce en sus visitantes, de sus tendencias conductuales ante dichos productos museográficos, así como del grado de asunción de contenidos y aprendizaje, **CosmoCaixa decide llevar a cabo una serie de proyectos de evaluación.**

En dichos proyectos, impulsados, puestos en marcha y dirigidos por *Fundació Bancària “la Caixa”* (y concretamente *CosmoCaixa*), **han colaborado algunas empresas y profesionales**, con amplia experiencia y dilatada trayectoria en materia de evaluación de exposiciones, entre los que podemos destacar el *Laboratorio de Interpretación del Patrimonio (LIP)* de la *Universidad Autónoma de Madrid*, el *Laboratori de Mitjans interactius (LMI)* de la *Universitat de Barcelona*, *ARTImetria* y *La Màquina de hacer nubes*.

Estas labores evaluativas, parte de las cuales serán objeto de estudio en el presente informe, fueron realizadas en el período

de los años 2012 a 2014. Todas ellas versan sobre productos expositivos de contenido científico de la titularidad o propiedad de la institución, exhibidos en las instalaciones de *CosmoCaixa* y que abarcaron tanto lo que el Museo define como espacios expositivos permanentes del museo (como sería el caso por ejemplo de la *Sala de la Materia*, la *Tira de la vida*, el *Clik de los niños* o el espacio *Top Ciencia*), así como otros de carácter temporal, que son los que en este caso nos ocupan.

Con el tiempo, estas prácticas se han ido llevando a cabo de un modo más regular y frecuente, integrándose poco a poco en la dinámica del Museo en relación a sus espacios expositivos, con el diseño y la implementación incluso de un catálogo estandarizado propio que define y recoge diversas tipologías o métodos evaluativos, para su aplicación a las exposiciones y otras actividades que *CosmoCaixa Barcelona* diseña, produce y ofrece a sus visitantes.

En dicho escenario se desarrollan los trabajos de evaluación objeto del presente documento que, basados en lo que se denominan evaluaciones sumativas, han permitido a *CosmoCaixa Barcelona* obtener interesantes conclusiones sobre los productos museísticos que exhibe, en relación con su público visitante.

Se presenta a continuación un resumen de los resultados que se derivan de las tareas de evaluación llevadas a cabo en CosmoCaixa, en particular en el análisis de los datos obtenidos en **tres exposiciones exhibidas temporalmente al público en sus instalaciones.**

- “¡Epidemia! Como las enfermedades han modelado la historia de la humanidad” (Marzo 2012 a Febrero 2013).
- “TecnoRevolución. La era de las tecnologías convergentes” (Abril 2012 a Mayo 2013).
- “Mediterráneo. Nuestro mar, como nunca lo has visto” (Diciembre 2013 a Febrero 2015)

En el desarrollo de estas tareas se ha considerado una amplia bibliografía de variables y parámetros consolidados en el campo de la evaluación.

En conclusión, el presente informe pretende ser un documento de referencia en el que, en un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos en estos proyectos, se establezcan comparativas de los mismos, con el fin de extraer algunas conclusiones sobre el comportamiento de los visitantes en este tipo de establecimientos y ante los productos museográficos que se le ofrecen. A fin de facilitar su lectura, en este texto se evita hacer referencias bibliográficas concretas para cada caso, y se remite al lector a la bibliografía final en sentido general.

3. Objetivo del estudio

El estudio realizado permite disponer de una visión global de las diferentes tareas evaluativas llevadas a cabo en *CosmoCaixa*, así como supone una herramienta útil aplicable en el proceso de desarrollo de proyectos expositivos futuros.

Además, puede resultar de gran utilidad como marco de referencia para otras instituciones, entidades y centros, así como profesionales en la materia, como herramienta orientativa en el proceso de implantación de mecanismos evaluativos, a fin de contribuir a afrontar los retos en la valoración del impacto obtenido que cualquier entidad de alcance social de la talla de un museo debe considerar en el siglo XXI.

Tal y como sostienen Asensio & Pol en su obra “Evaluación de exposiciones” (2003), *la evaluación es una herramienta para profundizar en los aciertos y corregir los errores, pero sobre todo la evaluación es la búsqueda de soluciones. Una evaluación tiene éxito si es capaz de sugerir cambios tanto para implementar poten-*

cialidades detectadas, ya que no se explotan lo suficiente, como para superar los problemas y limitaciones detectados con planes de remodelación de zonas o elementos expositivos, con el apoyo de otros montajes o elementos comunicativos que suavicen o fortalezcan los actuales (...).

4. Metodología aplicada

En todos los proyectos evaluativos objeto del presente informe, se aplicó la misma metodología: **la observación sistemática**. Consiste en la observación discreta del comportamiento de una muestra de visitantes, con seguimiento del recorrido durante toda su visita, seguida de la realización de una breve entrevista final.

Con el seguimiento durante toda su visita a la exposición, se presta especial atención a aspectos como el recorrido que realiza el visitante, los puntos de parada y el tipo y grado de atención dedicada a cada uno de los elementos museográficos a analizar. Además, y como ya se ha comentado, incluye un breve cuestionario o entrevista de tipo cualitativo que se realiza al visitante al finalizar su visita al espacio.

A) Trabajos preparatorios: en una primera fase, y sobre la metodología básica de referencia, deberán determinarse con precisión aquellos aspectos destacables que son del interés del

evaluador, a efectos de poder extraer resultados concretos al respecto, sobre la asunción de objetivos específicos etc. Así por ejemplo en “TecnoRevolución” era del interés del evaluador conocer si el visitante había percibido los colores identificativos de cada una de las tecnologías, o en el caso de “Epidemia” se evaluó el impacto de los métodos preventivos en el público visitante. Estos aspectos deberán ser tenidos en cuenta en las tareas de diseño del plano o cédula de seguimiento y determinación de los ítems a registrar, así como en el diseño de la entrevista, con el fin de garantizar que una vez tratados los datos, se pueda dar respuesta y en definitiva, disponer de información válida para la introducción de posibles mejoras u optimizaciones, en su caso.

Partiendo de estas consideraciones, se decide el calendario de actuación y se diseñan tanto el plano de seguimiento, incluyendo los ítems a evaluar y parámetros a considerar, como el cuestionario para la realización de la entrevista final.

B) Trabajo de campo: observación y entrevista cualitativa posterior.

Las observaciones fueron realizadas sobre el público visitante de la exposición, excluido el público escolar, con una muestra de 100 individuos seleccionados aleatoriamente a efectos de garantizar una representación diversa de tipologías de público y un error muestral no superior al 10%. Para ello se definieron los siguientes estratos o segmentos de público:

- Individuos (que visitan la exposición en solitario)
- Parejas
- Grupos de amigos
- Grupos familiares, diferenciándose a su vez:
 - Familias con niños menores o iguales a los 7 años de edad.
 - Familias con niños mayores de 7 años de edad.
 - Familias con niños menores y niños mayores de 7 años (con niños por tanto de ambos grupos de edades).

Para cada proyecto expositivo, las observaciones fueron realizadas en el marco temporal de unos dos-tres meses, centrándose especialmente en jornada de tarde en los días laborables

y jornadas de mañana y tarde en los fines de semana, en los que el centro cuenta con una mayor y diversa afluencia de público visitante. Concretamente, este fue el calendario del trabajo de campo para cada uno de los proyectos expositivos:

- Desde el 27 de Noviembre y hasta el 8 de Diciembre de 2012 en el caso de *Epidemia*.
- Del día 22 de Noviembre al 7 de Diciembre de 2012 en *TecnoRevolución*.
- Y entre los meses de Octubre a Diciembre de 2014 en el caso de *Mediterráneo*.

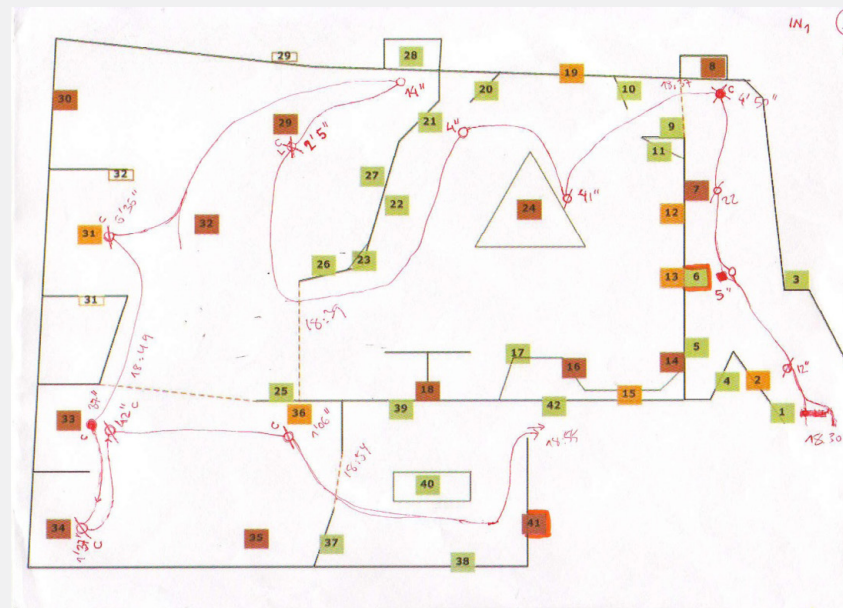
Todas las observaciones se realizaron individualmente. No obstante, al inicio de cada observación se registró el perfil del visitante, a efectos de su posterior clasificación en un perfil sociodemográfico concreto (segmento de edad, género, tipo de acompañamiento). Este aspecto es de gran interés por la incidencia que estos factores puedan tener después sobre los resultados versus las diversas tipologías de grupos sociales. Asimismo, la selección aleatoria de los individuos pretendió ga-

rantizar una compensación de géneros (hombres y mujeres).

Durante las observaciones realizadas, el evaluador hizo un seguimiento del visitante durante el transcurso de su visita y hasta la finalización de la misma, registrándose sobre el plano y con la ayuda de cronómetros, la siguiente información:

- El recorrido.
- La hora de entrada y salida de la exposición y a cada uno de los diferentes ámbitos o salas.
- Y para cada elemento exposi-
tivo objeto de evaluación, los si-
guientes parámetros en función
del grado y tipo de atención que la
tipología de cada elemento perm-
tían: uso, parada (atracción y re-
tención), lectura, conversación e
interacción, en su caso.

Plano utilizado para los trabajos de
observación en la exposición *Tecnorevolución*



Las entrevistas fueron realizadas cuando el visitante finalizaba la visita. Consistieron en un breve cuestionario, de tipo básicamente cualitativo y previsto para una duración aproximada de unos 5 minutos. La información obtenida por este medio permitió complementar y contrastar la registrada a través de la observación. Y asimismo, resultó de relevancia para la extracción de conclusiones relativas a la asunción de determinados objetivos específicos propuestos (de ahí la importancia del diseño de las preguntas que conformaban el cuestionario), así como de

determinados aspectos relativos al grado de comprensión, tanto a nivel de contenidos como de uso o funcionalidad de los elementos.

Las entrevistas permiten obtener información sobre la opinión y grado de satisfacción del visitante, posibilitando el intercambio de impresiones y sus eventuales

aportaciones. También abren una ventana de comunicación y diálogo con el destinatario del producto expositivo.

Por otra parte, la inclusión en el cuestionario de otras preguntas de tipo demográfico y estadístico, acaban de definir el perfil sociodemográfico y cultural del visitante de la exposición.

C) Diseño e implementación de la base de datos: una vez finalizado el trabajo de campo, para cada proyecto y en cada caso.

D) Vaciado de datos, tanto de los obtenidos con las observaciones como de las respuestas a las entrevistas.

E) Gestión y tratamiento cuantitativo y cualitativo de los datos para la obtención de resultados.

F) Elaboración de un informe final.

La información obtenida en cada uno de los proyectos expositivos ha sido objeto del análisis comparativo que se presenta y desarrolla seguidamente.

5. Análisis comparativo de los resultados obtenidos

En este apartado se realiza un **análisis comparativo de los datos obtenidos** en los trabajos evaluativos efectuados por CosmoCaixa, centrados particularmente en los resultados de los tres proyectos expositivos comentados: *Epidemia*, *TecnoRevolución* y *Mediterráneo*, y que se encargaron en este caso concreto a la empresa ARTImetria.

Dicha comparativa ha permitido establecer concordancias o similitudes, así como también diferencias en los comportamientos del público visitante en cada caso, profundizado en los posibles factores y causas de los distintos efectos observados. También ofrece la posibilidad de interrelacionar estas conclusiones con otros trabajos evaluativos llevados a cabo por CosmoCaixa (acerca de los cuales aparecerán algunas referencias a lo largo del texto), así como ser contrastados con los datos de autores e investigadores de reconocido prestigio y dilatada experiencia en los procesos de evaluación en museos.

Cabe destacar que a lo largo del texto se identifica como “interactivo” a aquel elemento museístico que requiere cierta manipulación o utilización. Conscientes de que la *interactividad* es mucho más que *manipulación* en el museo de ciencia contemporáneo, se hace uso no obstante de esta palabra por su fácil identificación por parte del lector.

Previamente, y para una mejor localización y entendimiento de los resultados obtenidos se hace necesario una breve **presentación de las tres exposiciones implicadas**, a efectos de dar unas pinceladas sobre el tema que tratan, los contenidos que abordan y aquello que pretenden transmitir al visitante, atendiendo a la incidencia que esto pueda derivar en los datos resultantes:

1.-“¡Epidemia! Como las enfermedades han modelado la historia de la humanidad”: La exposición aborda las enfermedades, su historia y su incidencia en la humanidad, poniendo

especial énfasis en los temas sociales y en la importancia de la investigación tanto en el conocimiento de estas enfermedades como en la manera de prevenirlas y combatirlas.

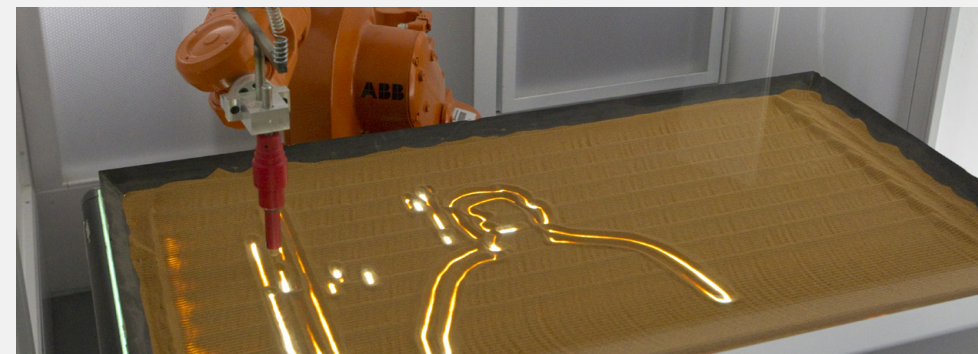
¿Cuál es su objetivo? Transmitir al visitante la importancia de la aplicación de métodos preventivos, y generar en el mismo una reflexión sobre la influencia de la humanidad en la trayectoria de las enfermedades, así como de actitudes futuras y necesaria concienciación para la garantía de la salud como derecho fundamental de todos.



2.- “*TecnoRevolución. La era de las tecnologías convergentes*”:

La exposición nos muestra cómo la ciencia y la tecnología han contribuido al progreso y desarrollo de la sociedad. A través de un proceso de evolución tecnológica llegamos a la actual convergencia de cuatro tecnologías (la nanotecnología, la biotecnología, las TIC y las ciencias cognitivas) cuya interrelación ha supuesto una auténtica revolución en campos tan distintos como la construcción, el transporte, la agricultura, la medicina, la educación o el arte.

¿Cuál es su objetivo? Dar a conocer la última actualidad sobre este concepto, de una manera próxima, fácil, experimental e intuitiva, así como mostrar la implicación y relevancia de la convergencia tecnológica en nuestra vida diaria y cotidiana.

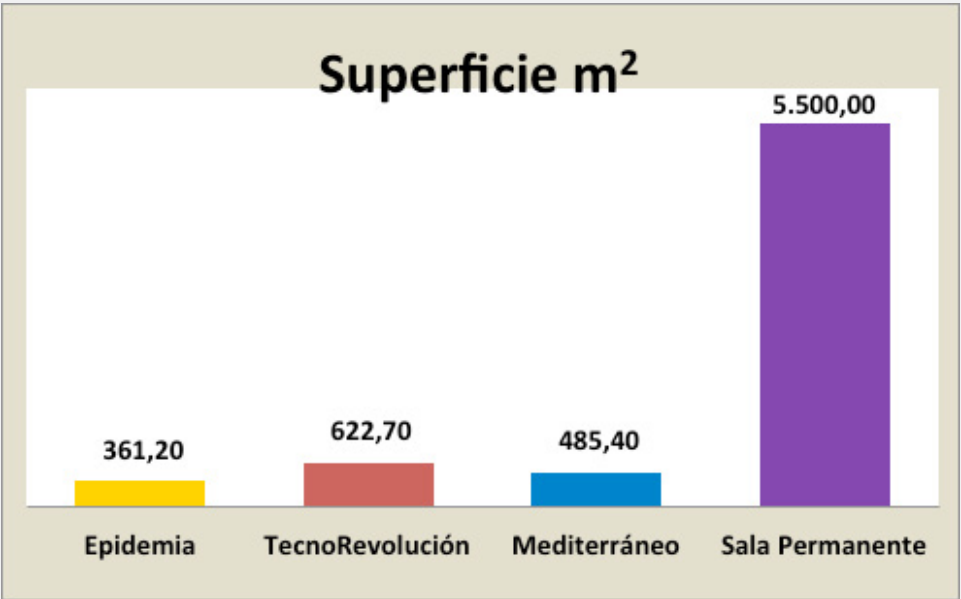


3.- “Mediterráneo. Nuestro mar, como nunca lo has visto”: La exposición nos muestra el mar Mediterráneo desde diferentes ángulos: desde un acercamiento científico a sus características (geográficas, físicas...) que lo configuran como tal, su biodiversidad ecosistémica y la necesidad de conservación que ello implica, su protagonismo en la historia, riqueza cultural, gastronómica y lingüística de los pueblos que baña; así como el reto que su sostenibilidad futura supone para el ser humano.

¿Cuál es su objetivo? Mostrar el Mediterráneo, con toda su riqueza y desde sus distintas dimensiones, a efectos de suscitar una reflexión y concienciación del enorme reto que supone su sostenibilidad y conservación, ante los riesgos que comportan aspectos como la superpoblación de sus costas, la contaminación o el peligro de extinción de sus especies.

Principales características de las exposiciones evaluadas. Estudio comparativo:

Las exposiciones de referencia son todas ellas de **carácter temporal**, expuestas al público por un período equivalente (de aproximadamente un año) en una parte de la Sala principal de 5.500 m². En todos los casos, los espacios expositivos fueron articulados en 4-5 ámbitos conceptuales. Todas ellas se exhibieron en las instalaciones del Museo, compartiendo espacio con el resto de la Sala Permanente.



El gráfico muestra la superficie que representan las exposiciones objeto de evaluación en proporción a la superficie total aproximada de la Sala Permanente de *CosmoCaixa Barcelona*, junto a la que fueron ubicadas. Nos hallaríamos por tanto ante espacios de dimensiones similares en comparación con las dimensiones de la Sala Permanente o principal espacio expositivo del Museo.

Las tres exposiciones evaluadas fueron visitables en el marco de la entrada general al Museo, **coincidiendo por tanto en sus horarios de apertura y accesibles a un público potencial visitante equivalente** (con independencia de que en cada caso, su temática pueda estar más o menos orientada o destinada a perfiles más concretos y acabe atrayendo mayormente a un tipo de perfil sociodemográfico con afinidad a sus contenidos, como analizaremos más adelante).

El público visitante de cada una de estas exposiciones constituirá el universo objeto de observación y seguimiento en el proceso de evaluación. Concretamente se realizará sobre

una muestra del mismo con el fin de obtener un **número de 100 observaciones, con sus correspondientes entrevistas.**

En la selección de la muestra de los 100 visitantes se aplica el criterio de aleatoriedad, con el objeto de garantizar una diversidad de tipología de público (diferentes segmentos de edad, género, procedencia, tipo de acompañamiento o formato en el que realizan la visita, así como otros aspectos tales como el nivel de formación académica o sector profesional) que nos ayudarán a concretar el perfil sociodemográfico y cultural del visitante de cada una de las exposiciones objeto del estudio. De este modo, se hace necesario predefinir diversos estratos en los que se categorizará a cada visitante observado por parte del personal evaluador (lo veíamos en el apartado Metodología); información obtenida fundamentalmente a través de las preguntas de tipo demográfico incluidas en el cuestionario realizado al finalizar la visita.

Este análisis ha permitido contrastar el perfil de visitantes observados con los resultados de la encuesta que realiza *CosmoCaixa* anualmente entre una muestra de 1.200 visitantes.

Variables o parámetros comunes, objeto del trabajo de observación en las exposiciones evaluadas:

- Perfil sociodemográfico del visitante.
- Recorrido del visitante.
- Disposición del tiempo: Se analizarán indicadores como la duración total de la visita al espacio expositivo, así como los tiempos parciales por salas o ámbitos que lo conforman, la velocidad de barrido (SRI) o el tiempo de atención versus el de circulación.
- Elementos expositivos de interés, en los que se medirá su poder de atracción, de retención y otros parámetros diversos en función del tipo de atención que permiten: uso, conversación, lectura e interacción, en cada caso.
- Aspectos cualitativos relativos a la comprensión y valoración del conjunto expositivo.

Tipología de los elementos expositivos e índice de presencia en cada una de las exposiciones:

Las exposiciones temporales objeto de este estudio contienen

una media de unos 45-50 ítems (también llamados elementos museográficos o *módulos*) a evaluar en cada caso, que son de diferentes tipos según su formato. En general:

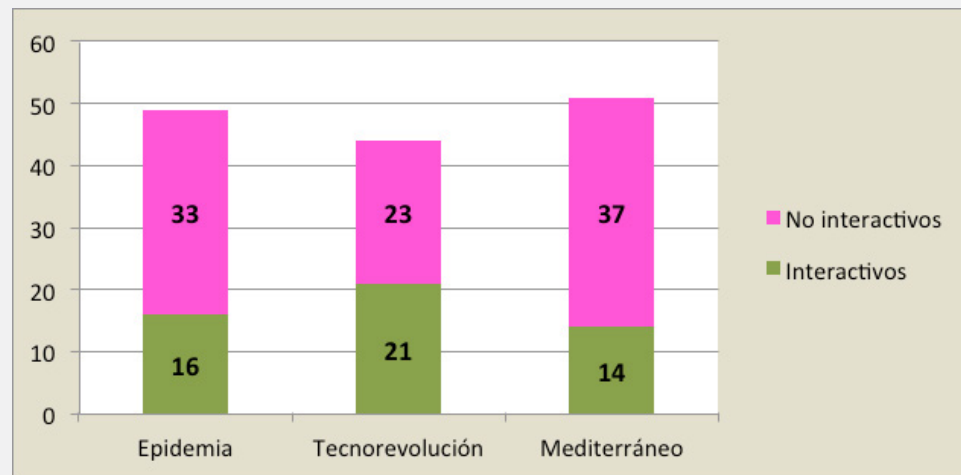
- Elementos sin interacción/manipulación: grupo en el que se incluirían los elementos tales como textos, objetos, esculturas, vitrinas y audiovisuales.
- Elementos interactivos/manipulables.

Los diferentes módulos podrán ser a su vez más simples o complejos en función de los elementos que los conformen en cada caso.

Además de los elementos museográficos, en los espacios a evaluar normalmente existen otros elementos destinados a un mero uso por parte de los visitantes, generalmente bancos o asientos. Así por ejemplo nos encontramos con 6 elementos de este tipo en *Epidemia*, o 3 en *Mediterráneo*. De alguna manera, este tipo de elementos también pueden incidir en factores como la atrapabilidad de los ítems de interés. Así por ejemplo,

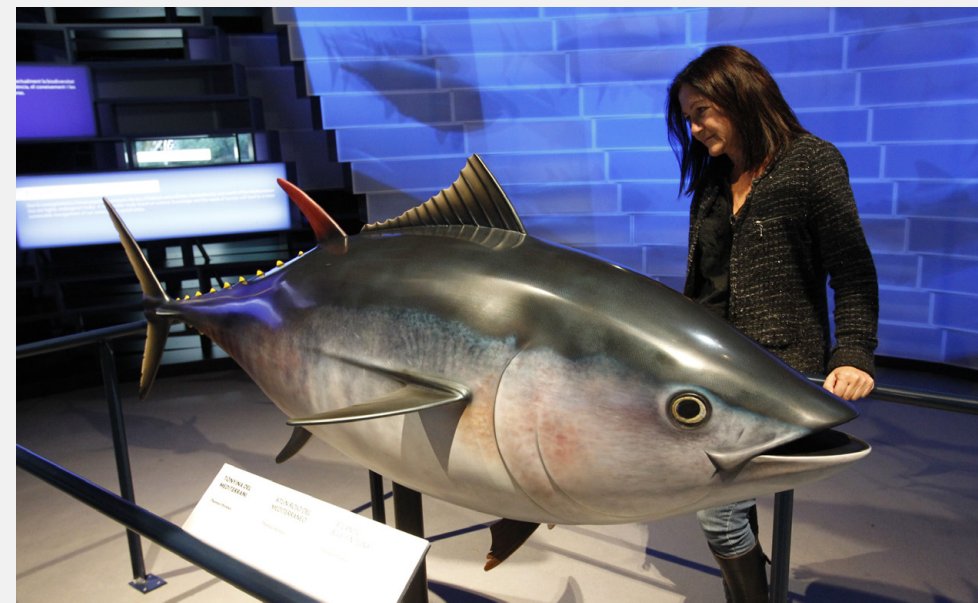
veremos una tendencia del visitante a visualizar un mayor tiempo aquellos videos que pueden ver sentados, especialmente si se encuentran al final del recorrido, como sucede por ejemplo con el audiovisual “*Las epidemias que modelan la historia*” de la exposición *Epidemia*.

En el gráfico siguiente se han clasificado los diferentes elementos museográficos o ítems a evaluar, según su naturaleza o formato.



A. PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DE LAS EXPOSICIONES EVALUADAS:

El perfil del visitante es el de un hombre/mujer de mediana edad (entorno a los 40 años); es residente mayormente en Barcelona o alrededores y visita la exposición acompañado/a de su familia. En la mayoría de los casos (con una media de un 55%) el visitante tiene formación universitaria. Si extrapolamos estos datos a las cifras generales de los estudios de público de *CosmoCaixa*, podremos comprobar que las cifras son convergentes. A modo



de ejemplo, el estudio de público realizado en *CosmoCaixa* en el año 2013 revela una edad media del visitante de 41 años y un 62,52% visita el Museo acompañado de su familia. Y cifras similares son las que concluyen también otros estudios de evaluación llevados a cabo en las instalaciones del *Museo*, tanto en espacios más pequeños o específicos como sería “*Top Ciencia*” o la “*Tira de la vida*”, como en otros de mayores dimensiones o generales como la “*Sala de la Materia*”. También en cuestión de fidelización y acorde con las cifras generales del *Museo* u otros estudios evaluativos llevados a cabo, como el de Mikel Asensio en la “*Sala de la Materia*”, concluimos que la mayoría de los visitantes ya han estado con anterioridad en *CosmoCaixa* (comúnmente a razón de una vez en los 12 meses anteriores).

No obstante, realizada esta reflexión global pueden apreciarse algunos matices entre los datos de las tres exposiciones que seguramente tienen su causa en la generalidad/especificidad de su contenido expositivo. De este modo, en *Epidemia* se observa un mayor índice de visitantes con estudios universitarios de carácter cientí-

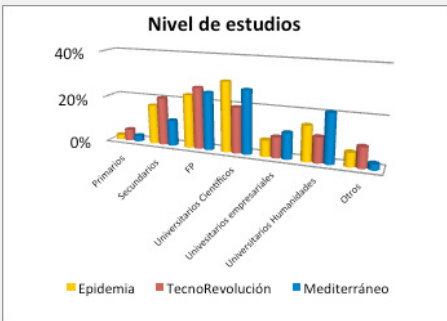
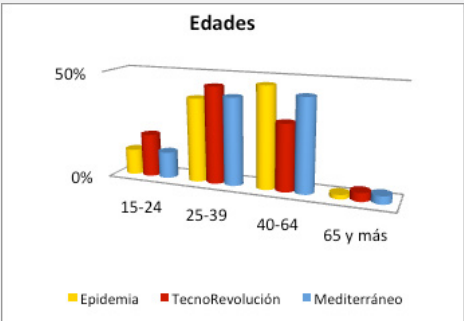
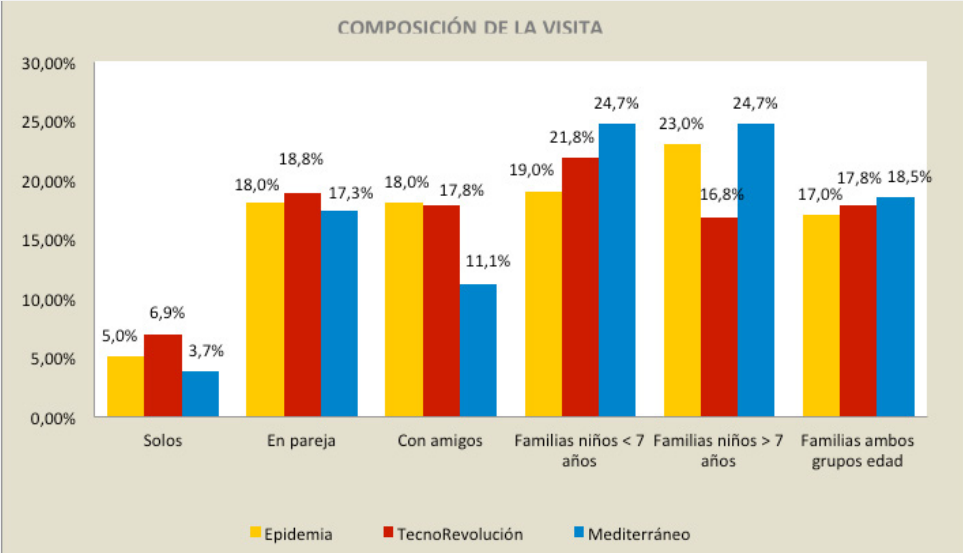
fico, en detrimento de otras formaciones universitarias de ámbito empresarial o humanitario que estarían más presentes y compensadas en el caso de los visitantes de *Mediterráneo* (más en concordancia con las cifras generales referidas de *CosmoCaixa*). Posiblemente tenga su causa en un contenido en apariencia más global para *Mediterráneo*, que abarca aspectos no solamente científicos, sino también culturales y sociales en un sentido más amplio, y que podría ser percibido como “más próximo o cercano” por parte del público en general. Así pues, las cifras obtenidas para *Mediterráneo* atienden a una mayoría de visitas familiares con niños. A diferencia, *Epidemia*, en una percepción previa o primera impresión podría resultar de un contenido científico más complejo o focalizado. En este sentido, cabe señalar que un 28% de los visitantes de *Epidemia* resultan vinculados a la temática de la exposición (especialmente a nivel formativo y/o profesional: biología, enfermería ...).

Con respecto a *TecnoRevolución* se aprecia que la mayoría de visitantes tienen estudios en grado superior de formación profesional, seguido de los visitantes con estudios secundarios, lo que también se desvía ligeramente de las cifras generales de *CosmoCaixa*. Po-

dría guardar relación con su contenido más específico y técnico por una parte, así como por el mayor interés que ha podido generar en un segmento de público más joven (estudios secundarios) y supuestamente más interesado por el mundo tecnológico. Esto lo confirma además, la tendencia a un público visitante ligeramente más joven en esta exposición, en comparación con los resultados obtenidos para *Epidemia* y *Mediterráneo* (ver gráfico edades).

La visita en el formato de familia se da en un mayor porcentaje en el caso de *Mediterráneo*, con una cuota superior al 67%. Este formato de visita familiar es también el más frecuente en *Epidemia* y *TecnoRevolución*, aunque con cifras algo más reducidas en torno al 58% y al 55%, respectivamente, cosa que va aparejada a un incremento de otros formatos de visita, ya sea en solitario, pareja y/o grupos de amigos. Asimismo la presencia de familias con niños pequeños menores de 7 años, desciende de forma relevante en *Epidemia*, donde los grupos familiares son en su mayoría conformados por familias con niños mayores de 7 años, cosa que también sucede en *TecnoRevolución*, en relación probablemente con el contenido más técnico que ofrece.

En relación a los resultados obtenidos no debe olvidarse tampoco que la mayoría de los visitantes visitan estas exposiciones en el marco de una visita global a *CosmoCaixa*, cosa que obliga a priorizar y/o seleccionar entre la amplia y diversa oferta de espacios y actividades visitables.

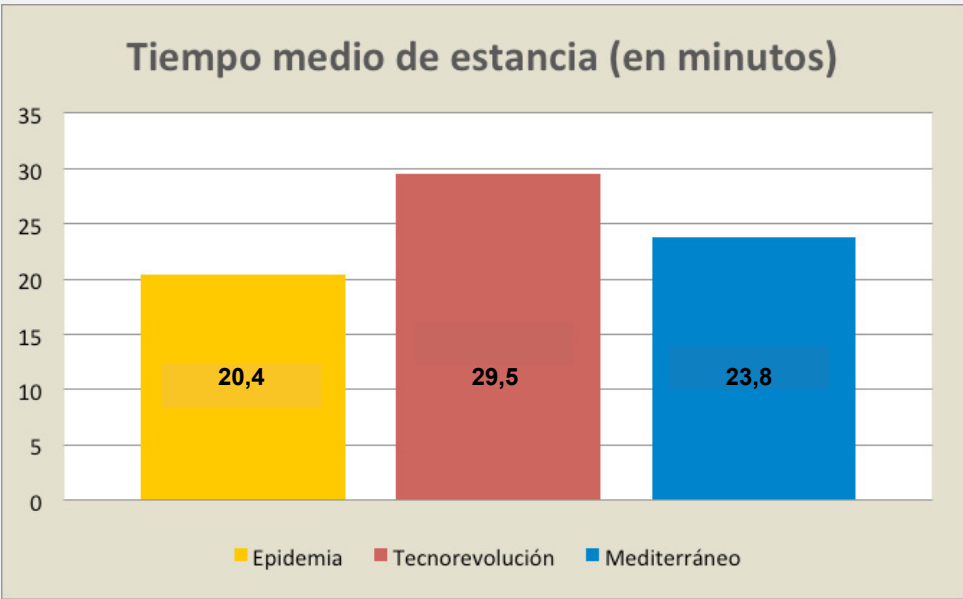


En atención a los resultados obtenidos sobre el formato de visita mayoritario (familias) en todos los casos evaluados, son diversos los autores, como Falk, Mc Manus o Rosenfeld, que identifican al público familiar como uno de los segmentos más importantes de asistentes a los museos de ciencia (los estudios confirman un porcentaje de familias que visitan museos, superior al 50%) y reconocen la importancia y efectividad del museo precisamente cuando se relaciona con este tipo de público.

B. DURACIÓN DE LA VISITA Y DISPOSICIÓN DEL TIEMPO POR PARTE DEL VISITANTE:

B.1.- La duración media de la visita completa: en las exposiciones objeto del presente estudio, se sitúa entre los 20 y 30 minutos de duración, en su caso (ver gráfico sobre duración de la visita). Calculando un valor medio de las tres exposiciones resultaría un **tiempo de estancia de aproximadamente unos 25 minutos**. Si consideramos las dimensiones de las superficies habilitadas en cada uno de los casos, los tiempos de estancia resultan práctica-

mente equivalentes en proporción a las mismas.



En general, no pueden considerarse tiempos de estancia muy elevados si partimos del tiempo estimado que requeriría una visualización, uso y en su caso lectura de todos los elementos que las integran, en cada caso.

En el caso concreto de *Epidemia*, con un tiempo medio de estancia inferior al de *TecnoRevolución* y *Mediterráneo*, esto se relaciona con el bajo índice de presencia de interactivos y, por el

contrario, una gran densidad de textos, cosa que no favorece la retención de las familias. De este modo, algo más de la mitad de los visitantes observados (un 53,3%) dedican un tiempo menor a 20 minutos de estancia. Al respecto, algunos estudios demuestran que el público pasa menos tiempo del que sería deseable para asumir los objetivos previstos: normalmente menos de 20 minutos. Debe tenerse en cuenta, no obstante, que este parámetro se refiere de forma indistinta a todo tipo de exposiciones y no sólo las de contenido científico, por lo que las dinámicas pueden ser muy diferentes, ya que no todos los elementos son susceptibles de generar el mismo nivel de atención.

Con respecto a *TecnoRevolución*, también podría considerarse un nivel bajo si tenemos en cuenta el alto grado de interactividad que ofrece la exposición. Considerando la mayor atracción que presentan los interactivos frente al resto de elementos, podemos concluir que en general, es un tiempo corto de visita. Sólo el 5,4% supera la hora de estancia, mientras que más de la mitad de los visitantes observados (concretamente un 56,7%) invierten menos de 30 minutos en la visita.

No obstante, debe tenerse en cuenta que **en el marco de una visita general a un museo de las dimensiones de *CosmoCaixa*, el visitante se ve obligado a una dosificación del tiempo de que dispone para la visita de los diferentes espacios y actividades**, por lo que deberá planificar y limitar los tiempos destinados a cada uno de ellos. Un efecto equivalente se detectó en el marco de otras evaluaciones, como en el caso del espacio “*Top Ciencia*”, con una duración media de 18 minutos de visita, para un espacio de mucho menores dimensiones, pero que se revelaba al visitante como un equipamiento nuevo de *CosmoCaixa*.

La localización del espacio expositivo puede incidir en la duración de la visita: la ubicación de *TecnoRevolución* y de *Mediterráneo* como primer espacio visitable al acceder a la “*Sala Permanente*” puede penalizar el tiempo de visita debido a la sensación de que aún queda mucho museo por ver. Los datos obtenidos en las entrevistas confirman que en ambos casos se trata del primer espacio expositivo al que acceden la mayoría de los visitantes a su llegada al museo (un 70% de las visitas).

En el caso de *Epidemia*, puede influir su ubicación como zona de paso alternativa para acceder al “*Muro Geológico*” (espacio de la *Sala de la Materia* ubicado en la planta superior).

La duración de la visita puede variar según la composición o formato del grupo social: en *Epidemia* la mayor duración la protagonizan los que visitan el espacio en pareja o grupos de amigos. Recordemos que se trata de un contenido más técnico con una gran densidad de textos, por lo que cabe esperar un menor poder de retención para las familias con niños. Sin embargo, tanto en *TecnoRevolución* como en *Mediterráneo*, la mayor duración corresponde a las familias con niños mayores de 7 años. Nos encontramos aquí con contenidos más “cercaños o próximos” con los que posiblemente hay una mayor identificación por parte de todos los miembros de la familia en el caso *Mediterráneo*; o con la atracción que los numerosos interactivos despiertan en este tipo de público en el caso de *TecnoRevolución*.

En el estudio de los **tiempos parciales por salas** (o ámbitos en

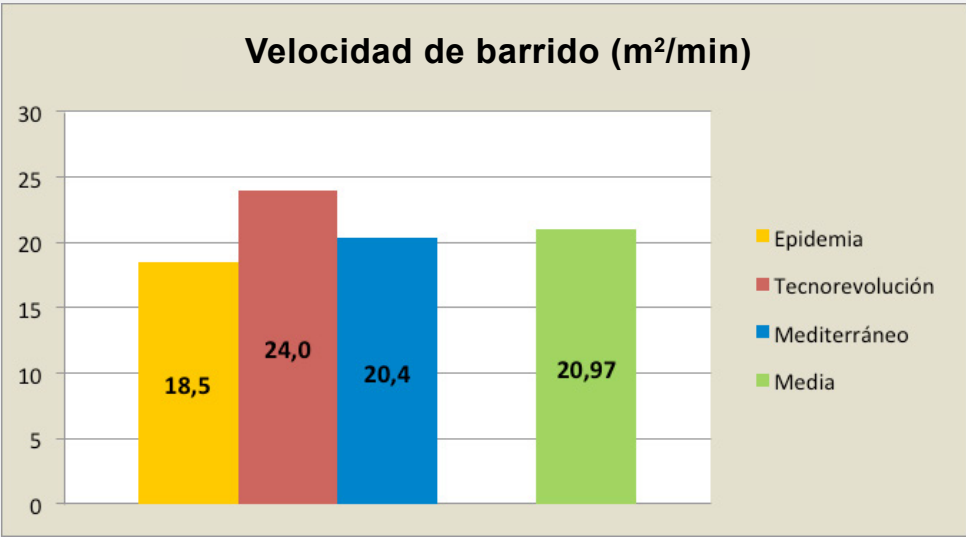
que se dividen las exposiciones), en general los tiempos varían en función de las dimensiones de las mismas o el número de ítems que las integran, teniendo en cuenta también la progresiva fatiga museística del visitante según avanza en su recorrido. Así por ejemplo, y en el caso de *Epidemia*, más de la mitad de la visita transcurre en la sala 3, por ser ésta de dimensiones muy superiores al resto de salas y concentrar la mayoría de los elementos expositivos. En *Mediterráneo*, es la sala 3 la que presenta un menor tiempo de visita, por integrar muchos menos elementos expositivos que el resto de ámbitos.

Sin embargo, no siempre ocurre así y factores como la disposición de los elementos o su tipología pueden dar lugar a excepciones, como sucede en *TecnoRevolución*. La sala de mayores dimensiones (sala 2) y con un número mayor de ítems (concretamente 16) se ve igualada e incluso ligeramente superada en tiempo de visita por la sala 4, de menor superficie, con muchos menos elementos (5 solamente) y más avanzada en el recorrido expositivo. En este caso, el componente interactivo de los mó-

dulos que la integran revierte directamente en un mayor poder de atracción y retención hacia el visitante.

B.2.- La velocidad de barrido (SRI - *Sweep Rate Index*-): se trata de un indicador que mide la rapidez con la que se mueven los visitantes, la frecuencia con que se paran y el tiempo que permanecen parados. De este modo, un SRI menor indica que los visitantes dedican más tiempo a la exposición y están más ocupados o entretenidos. Generalmente se puede considerar que un SRI inferior a 28m²/minuto indica que los visitantes hacen una visita más pausada.

Partiendo de esta consideración, concluimos que en todos los casos, el SRI se sitúa por debajo de este parámetro de 28m²/min (ver gráfico de velocidad de barrido). No obstante, y como ya se ha comentado anteriormente, estas premisas se refieren a todo tipo de proyectos expositivos en general, ya sean de ciencia o no, por lo que deben adecuarse al tipo de exposición que se trate y a la naturaleza de los elementos que la compongan.



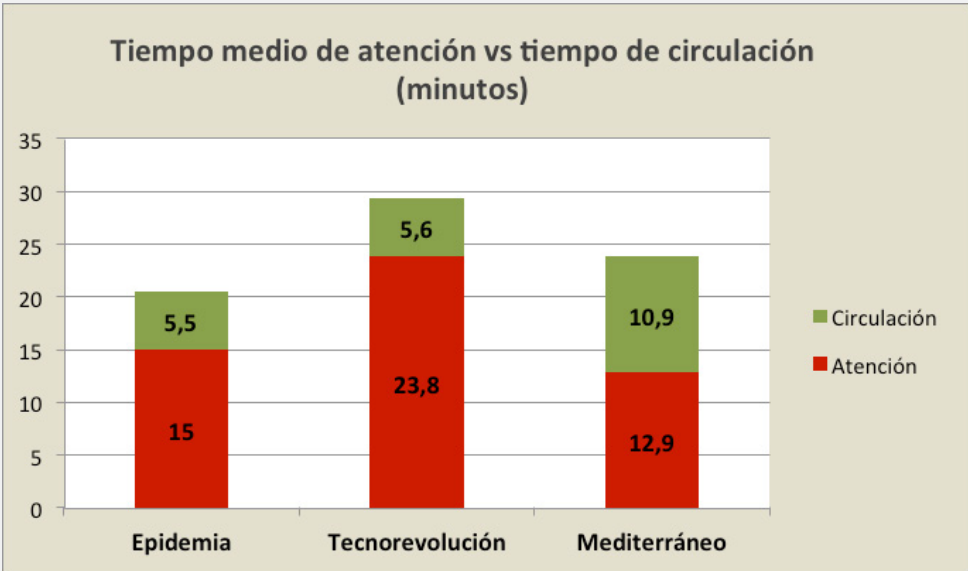
En general, se cumple el patrón común de que, a más tiempo transcurrido mayor velocidad del visitante, lo cual enlaza con el conocido fenómeno de fatiga del visitante en los museos. En *Epidemia*, con una velocidad media de barrido de 18,5m²/min, parece que los visitantes se entretienen bastante durante el recorrido, probablemente por la densidad de información que contiene. Sin embargo, según transcurre la visita, la velocidad de barrido se incrementa notablemente, pasando de 8m²/min en la sala 2 a 22,5m²/min en la sala 3 (pese a que ésta constituye la parte central de la exposición, sus dimensiones son

muy superiores al resto de salas y concentra el mayor número de elementos) y hasta los $34,3\text{m}^2/\text{min}$ en la última de las salas. Esta misma tendencia caracteriza también a la exposición *Mediterráneo*, con una velocidad media de barrido de $20,4\text{m}^2/\text{min}$. En este caso, la progresión es más lineal (entre $14,8\text{m}^2/\text{min}$ de la sala 1 a $25,3\text{m}^2/\text{min}$ de la sala 4). Además, las superficies de las salas no son tan dispares.

Difiere sin embargo del patrón común la exposición *TecnoRevolución*. En primer lugar, contrasta una velocidad media de barrido algo superior a las otras dos ($24,0\text{m}^2/\text{min}$). Atendiendo a que es la exposición que contiene un mayor número de módulos interactivos, esta cifra sugiere que los visitantes no podrían dedicar el tiempo estimado para poder disfrutar de la experiencia de estos elementos. Así se manifiesta con claridad en la velocidad algo elevada de la sala 2 en comparación con las otras dos. Por otra parte, la velocidad de la sala 3 ($45,6\text{m}^2/\text{min}$) triplica la de la sala 4, mientras que ésta, por contra, presenta una velocidad de barrido muy baja ($16,4\text{m}^2/\text{min}$). En el estudio

de la velocidad de barrido se evidencia algún tipo de dificultad en la sala 3, con una velocidad excesivamente elevada para una sala de características similares a la sala 4. Más adelante se analizará adecuadamente este aspecto, aunque nuevamente se manifiesta cómo la interrelación entre la naturaleza o formato de los elementos y su disposición en el espacio expositivo, influyen en el comportamiento de los visitantes.

B.3.- Tiempo de atención vs tiempo de circulación: este parámetro distribuye el tiempo de duración de la visita entre el dedicado por parte del visitante a la atención o permanencia ante los diferentes elementos, y el dedicado a su circulación por las salas. En general, las características y dimensiones de las exposiciones temporales de *CosmoCaixa* (en comparación con la superficie total del Museo) hacen que el visitante las perciba como un espacio limitado y le lleve a una mayor atención en el recorrido. Se trata de un comportamiento diferenciado al que observa en las visitas a grandes espacios permanentes en que las actitudes en las visitas son más relajadas. No debe olvidarse al respecto que el público



habitual que visita *CosmoCaixa* lo hace habitualmente con una frecuencia anual y en el marco de una visita general al museo, lo que podría tener que ver con una mayor atención al espacio temporal frente al permanente, que ya ha visitado en anteriores ocasiones y que podrá volver a visitar en el futuro. Esto explicaría los altos porcentajes de atención en algunas de estas exposiciones.

En *Epidemia* el grado de atención resulta de un 73,3%, posiblemente a causa de la gran densidad de textos que integra y que requiere

ren de la concentración del visitante para su comprensión. En este caso sin embargo, se observa un comportamiento más dispar por parte del visitante, incrementando su atención en las salas 3 y 4 (en contraposición a la tendencia habitual de disminución progresiva). Debemos tener en cuenta, no obstante, que las salas son de dimensiones muy dispares y que la mayor parte de los elementos se concentran en estas dos últimas salas, lo que explicaría este fenómeno. Comparativamente en *TecnoRevolución* se cuenta con el porcentaje de atención mayor, superior al 80%. La gran interactividad de esta exposición provoca un mayor tiempo de retención o de dedicación a los elementos exhibidos por parte de los visitantes, invitando a una actitud más participativa con respecto a otras exposiciones algo más contemplativas, como podría ser el caso de *Mediterráneo*, que protagoniza el porcentaje medio de atención más bajo de las tres, con un 54%. No tiene la densidad de contenidos textuales que caracteriza *Epidemia*, dispone de un menor número de interactivos que *TecnoRevolución* y sus elementos expositivos sin interacción resultan de una finalidad más contemplativa, tales como los acuarios u otros objetos ilustrativos (por ejemplo “*Los atunes*

de Plinio” o “El grifo del Mediterráneo”). En este caso, sí se observa la tendencia habitual de la progresiva disminución del tiempo de atención a medida que pasa el tiempo, en consonancia por tanto con la velocidad del visitante por las diferentes salas.

Finalmente, también para este parámetro, se establece una relación de los tiempos de atención vs circulación en función del grupo o tipo de acompañamiento de la visita. Así pues, y coincidiendo en todos los casos, los índices de atención más bajos corresponden a las familias con niños menores 7 años.

C. RECORRIDOS Y PARADAS:

En todos los casos, los proyectos expositivos que aquí se tratan **presuponen un recorrido preestablecido** a seguir por parte del visitante, en el marco del hilo argumental o discurso expositivo que se presenta en cada uno de ellos. De este modo, los contenidos se distribuyen en diferentes salas, que normalmente coinciden con los diferentes ámbitos conceptuales a desarro-

llar. Por otra parte, factores como la señalización existente favorecen su seguimiento por parte del visitante.

No obstante, en algunos casos, se han podido observar alteraciones al que se suponía el recorrido lógico o esperado:

- **Derivados de la localización del espacio expositivo:** en el caso de *Epidemia*, su localización coincide con una posibilidad de acceso alternativo al espacio “Muro Geológico” (y de hecho así se encuentra señalizado), circunstancia por la que algunos visitantes pueden haber cruzado la exposición con el objeto de acceder al mismo. Efectivamente, los trabajos de observación confirman que una parte de los visitantes abandonaron el espacio expositivo por el acceso hacia el “Muro Geológico”. De hecho, un 36,3% de los visitantes observados no llegaron a realizar el recorrido o visita completa a la exposición, al no visitar la última sala (sala 4).

- **Derivados de las características del espacio expositivo y la disposición de los elementos en el mismo:**

— Así sucede por ejemplo en *Epidemia*, donde la disposición de la planta o superficie expositiva (longitudinal) y la ubicación de sus elementos, provoca que quede un espacio expositivo perimetral en la sala 3 que algunos visitantes (concretamente un 35,3%) no incluyen en su recorrido. Veremos cómo esta circunstancia va a influir claramente en el poder de atracción de los módulos dispuestos en este espacio, por cuanto pasan más desapercibidos, ya que sólo una pequeña minoría llegará a parar en más de dos de los elementos aquí dispuestos.

— O en *TecnoRevolución*, donde la disposición de algunos elementos genera confusión en algunos visitantes (algunos visitantes acceden al espacio muerto situado detrás de uno de los audiovisuales de la sala 2, pensando que se trata de parte del recorrido).

• **Derivados de posibles deficiencias en la señalización del espacio:** a pesar de que se trate de espacios de dimensiones reducidas (en comparación con la “Sala Permanente”),

acotados y con un recorrido relativamente secuencial, una adecuada señalización siempre ayudará a aquellos que tienden a desorientarse fácilmente.

— Así sucede por ejemplo en el caso de *TecnoRevolución*, donde unos pocos visitantes que llegaron hasta la sala 3 o 4 del espacio, decidieron deshacer el camino recorrido saliendo por donde habían entrado, al desconocer en qué punto se encontraban y cuánto les quedaba para finalizar la visita. Está claro que en este caso, una señalización orientativa, como un sencillo guión de contenidos de la exposición o un esquema del espacio expositivo al inicio de cada ámbito, hubiera sido de gran ayuda. En este aspecto, cabe señalar que además de los trabajos de observación, fueron las propias entrevistas las que permitieron detectar este tipo de frustraciones en el visitante. Así por ejemplo, el 39,2% de los visitantes entrevistados al finalizar su visita a *Epidemia*, realizaron algún tipo de comentario sobre la señalización, ya fuera por no haberla percibido o por expresar alguna queja o recomendación al respecto.

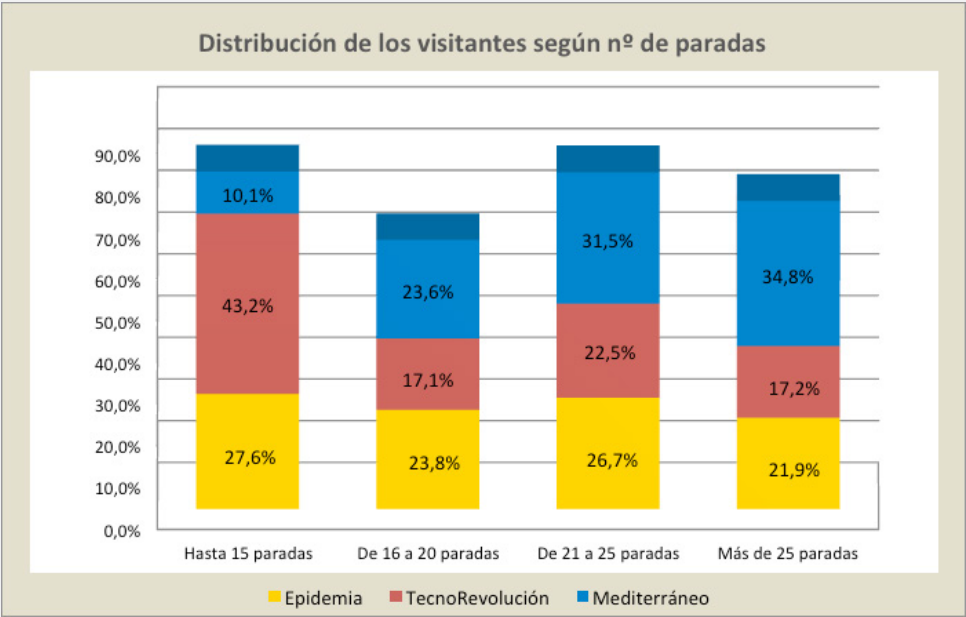
En *TecnoRevolución* un 12,8% expresa algún tipo de queja o comentario, en la mayoría de los casos referida a alguna ausencia o deficiencia en tema deseñalización.

Número de paradas o ítems visitados:

Según Serrell es deseable que, para una exposición en particular, como mínimo el 51% de sus visitantes se detenga en el 51% de los elementos expositivos que se exhiben. Los visitantes que paran como mínimo en la mitad de los elementos expositivos son considerados como “*visitantes diligentes*”.

Partiendo de esta consideración y con las especificidades que una exposición científica supone (recordemos que éstos son referentes clásicos, aplicables a exposiciones en general de toda índole y por consiguiente con elementos cuya naturaleza puede ser muy dispar) en ninguno de los casos analizados se cumple con la premisa de que como mínimo la mitad de los visitantes se detenga al menos ante la mitad de los módulos exhibidos. En *Epidemia* y *TecnoRevolución*, un 28,6% y un 29,7% respectivamente de los

visitantes observados, llegan a parar en el 51% de los módulos que integran la exposición, en cada caso. Y este porcentaje es más elevado (de un 34,8%) en *Mediterráneo*. Asimismo, las cifras resultantes nos revelan que de media, los visitantes paran en torno al 40% de los elementos expositivos en *Epidemia* y *TecnoRevolución*, y algo más (un 44%) en el caso de *Mediterráneo* (esto implica que los visitantes, como promedio, hacen en torno a unas 20 paradas en su recorrido o visita por el espacio expositivo). En *Top Ciencia* este valor era comparable y estaba sobre el 44%.



D. ELEMENTOS EXPOSITIVOS:

La diversidad en la tipología o formato de los elementos que integran un proyecto museográfico, la mayor o menor complejidad de los mismos, su nivel de presencia en cada proyecto, así como la disposición que de los mismos se haga en el conjunto espacial, incidirá en los datos obtenidos en cada caso. Un mismo módulo puede resultar más o menos atractivo para el público si se ubica en uno u otro lugar, así como puede verse favorecido o, por el contrario, penalizado por el elemento que tenga junto a él. Por ese motivo, la observación del comportamiento del visitante en su relación con los elementos (en suma, el trabajo de evaluación), resulta clave para la obtención de la información relativa a la capacidad de suscitar el interés del visitante o de transmitirle un determinado mensaje expositivo, en el marco de los objetivos del museo de ofrecer una experiencia de calidad a todos los niveles, sensorial, emocional y cognitiva.

En cada uno de los proyectos y para la evaluación de los diferentes elementos expositivos, se establecieron unos indicadores o

variables a medir: tiempos de parada en cada módulo, tiempos de conversación con otros compañeros de visita, tiempos dedicados a la lectura de cartelas y tiempos dedicados al uso de los módulos. Esto condujo a diferenciar básicamente dos amplios grupos de elementos: aquéllos sin interacción/manipulación (textos, esculturas, vitrinas con objetos y audiovisuales) y los elementos interactivos/manipulativos. Entre los interactivos (tanto mecánicos como multimedia), se diferenciaron los que eran susceptibles de validación o comprobación del manejo esperado.

Además, en algunos casos se distinguieron por su grado de complejidad, diferenciándose entre simples (en su mayoría textos independientes introductorios de ámbito) y complejos (cuando los módulos están integrados por diversos elementos).

En *Epidemia*, los elementos sin interacción tenían un mayor peso que los interactivos. De un total de 49 elementos museográficos (a los que hay que añadir 6 elementos de servicio, casi siempre asientos), 16 eran interactivos y los 33 restantes elementos sin interacción: algunos simples, fundamentalmente los textos inde-

pendientes introductorios de ámbito o las esculturas que reproducían el virus o la bacteria; y otros más complejos como las mesas temáticas dedicados a las diferentes enfermedades. Las salas eran de dimensiones muy dispares, por lo que casi la mitad de los elementos se concentraron en la sala 3 (con 21 elementos expositivos), constituyendo el espacio central de la exposición y también el que presentó un tiempo de visita ostensiblemente más elevado que el resto de salas. No sucedió así con la velocidad de la sala, algo rápida en comparación con la anterior, en relación a la superficie y número de elementos dispuestos. En resumen, *Epidemia* se caracterizó por disponer una gran densidad de información que se concentró en contenidos de texto, tanto de carácter independiente como integrados en los diferentes ítems expositivos.

Por su parte, en *TecnoRevolución* había una mayor presencia de elementos interactivos (concretamente 21), que prácticamente igualaba en cantidad a los elementos sin interacción (23 elementos), de un total de 44 ítems a evaluar. Los elementos sin interacción se repartían, de un modo bastante proporcionado y

según su tipología, entre los básicos o simples como serían textos y audiovisuales; y otros elementos diversos más complejos y sin interacción como las vitrinas con objetos. En general, los elementos se repartían de un modo más proporcionado entre las salas, en este caso de dimensiones más similares. En definitiva, *TecnoRevolución* concentró un gran número de interactivos (y en muchos de los casos susceptibles de validación en su manejo), cosa que influyó claramente en los tiempos de retención o índices de atrapabilidad obtenidos, debido al tiempo y tipo de uso que requieren. Así queda corroborado en la sala 4, en la que prácticamente la totalidad de su contenido la constituían elementos interactivos, y que se caracterizó por el incremento del tiempo dedicado, pese a ser la penúltima de la exposición. También se destacó por el notable descenso en el índice de velocidad de barrido, cosa que contrasta aún más si tenemos en cuenta que era la sala con menos elementos expositivos.

Por último, en *Mediterráneo* también el conjunto de elementos sin interacción (37 elementos) tenía un mayor peso que los interactivos.

vos (14 elementos) de un total de 51 elementos expositivos (más 3 elementos de servicio, fundamentalmente bancos o asientos). Sin embargo, y a diferencia de *Epidemia*, había una menor densidad de información contenida en formato de textos. Los elementos sin interacción lo constituían, de un modo bastante equilibrado, tanto los textos (mayormente introductorios de ámbito), como audiovisuales y otros elementos como acuarios y otras piezas u objetos ilustrativos. En conclusión, *Mediterráneo* presenta un número de elementos interactivos similar al de *Epidemia*, en relación con el total de elementos que integra. Además es la que incluye un mayor número de videos o audiovisuales.



Parámetros considerados:

En un afán por medir la eficacia de los módulos directamente en el museo, tratando de no disturbar la naturaleza informal de la experiencia, existen una serie de parámetros que pueden ser medidos sin métodos intrusivos y que pueden ser usados como indicadores de la eficacia comunicativa del módulo. De este modo, son diversos los autores que sostienen que el éxito de un módulo se establece tanto por su capacidad de atracción, que se mide por el número de personas que se detienen frente a él, como por el tiempo que esas personas le destinan (atrapabilidad o tiempo de retención). Asimismo, la capacidad comunicativa de un módulo puede aproximarse en virtud del tiempo que los visitantes pasan frente a él, ya sea usándolo, mirándolo o leyendo los rótulos. Este grado de atención que el visitante presta al módulo es lo que se define por parte de algunos autores como *acoplamiento*. De hecho se han encontrado correlaciones entre el tiempo de atención dedicado al módulo y el subsiguiente impacto informativo entre otros. Y en estudios sobre familias, se encontraron correlaciones directas entre el

tiempo pasado en los módulos y el aprendizaje, medido en base a una serie de indicadores. Por todo ello, el conteo del tiempo pasado ante el módulo es uno de los indicadores de efectividad más medidos por los evaluadores de exposiciones. En los tres proyectos expositivos objeto de este estudio se consideraron para su medición, por lo tanto, una serie de parámetros que fueron aplicables en cada caso en la medida en que el formato o tipología de cada elemento lo permitía:

- **Poder de atracción:** porcentaje de los visitantes que pararon en un elemento expositivo en particular con respecto al total de visitantes que acceden a la sala.
- **Poder de retención:** tiempo en segundos que los visitantes se mantienen parados ante un elemento expositivo en particular haciendo cualquier cosa: manejar, leer, etc....
- **Otros indicadores de actividad** (que se valoraron en porcentajes en todos los casos):
 - Nivel de lectura: a efectos de considerar el grado de lectura, los textos recibieron un tratamiento diferenciado según el tipo de texto que se trataba: Observación es-

pecífica de los textos, con recuento de tiempo de lectura para el caso de los textos independientes (mayormente textos introductorios de la exposición o de ámbito); u observación de los textos integrados en los elementos expositivos (cartelas). En este caso no se hizo recuento de los tiempos de lectura, sino que sólo se registró si el visitante leía o no.

- Conversación: tiempo que los visitantes conversan entre ellos (válido para grupos de visitantes, evidentemente).
- Interacción (con o sin validación del uso esperado, en cada caso).

Finalmente, añadir que en algunos de los proyectos expositivos, se dio un tratamiento específico y separado a algunos de los elementos expositivos. Así sucedió por ejemplo con el “*Juego de Identidades*” en la exposición *Epidemia*, evaluado no sólo a nivel de cada uno de sus elementos interactivos, sino también desde el punto de vista de una visión global del juego. También

se trabajó por separado la valoración de la utilización de los códigos QR asociada a algunos de los elementos exhibidos en *Mediterráneo*.

Tal y como se ha comentado con anterioridad, las variables de parada (parámetros de atracción y retención), así como de conversación, fueron de aplicación a todos los elementos. La lectura y la interacción en cambio, se determinaron en función del tipo de elemento, según eran susceptibles de lectura, ya se tratara de textos independientes o bien textos integrados en la estructura de los módulos, como por ejemplo las cartelas de instrucciones de los interactivos.

D.1.- Poder de atracción y de retención:

En la exposición *Epidemia*, el elemento que resultó más atractivo para el visitante obtuvo un índice de parada del 82,9% y fue la mesa dedicada a la “*tuberculosis*”, ubicada en la sala 3, espacio central de la exposición. Se trataba de un elemento no interactivo que además también se encontraba entre los diez primeros

elementos en cuestión de capacidad de retención, gozando de un buen nivel de lectura (75,9%). También había suscitado importantes tasas de conversación (con un índice del 83,3%) en los grupos de familias integradas por niños de los dos grupos de edades (menores y mayores de 7 años). Por su parte, el audiovisual “*Epidemias que modelan la historia*”, en la sala 4, fue el que obtuvo la mejor puntuación en tiempo de retención o permanencia ante el mismo, con una media de 227 segundos (3,8 minutos). En todo caso, este elemento se encuentra en el grupo de elementos con un bajo poder de atracción en el conjunto expositivo, al igual que el resto de audiovisuales en esta exposición, que se caracterizan por sus bajos niveles de atracción.

En el conjunto expositivo, los elementos con valores de atracción y retención más elevados se ubican en su mayoría en la sala 3, coincidiendo así con la sala central o principal en el desarrollo de los contenidos.

En *TecnoRevolución*, el elemento con mayor poder de atracción (88,3%) fue el interactivo “*La Máquina*”, ubicado en la 1ª sala. Pro-

bablemente en este caso contribuyeron dos factores: por una parte se trataba del primer elemento manipulativo que el visitante encontraba al acceder al espacio expositivo (efecto que también se produjo en Mediterráneo, como veremos más adelante) y además era muy intuitivo en su manejo, a diferencia de otros interactivos de la sala, de usabilidad más compleja, como sucedía con *“La locomotora”*.

Por su parte, el elemento con mayor poder de retención fue también un interactivo: *“el color de las ondas cerebrales”*, con un tiempo medio de atención de 258,2 segundos. Hay que señalar que éste también se encontraba entre los diez primeros en cuestión de atractibilidad.

Curiosamente, en lo que a niveles de atracción respecta, en TecnoRevolución prevalece la sala 1, por tratarse del primer espacio al que visitante accede y en el que ya de entrada dispone de elementos que le permiten interactuar. En retención en cambio, es la sala 4 la que predomina sobre el resto, coincidiendo con el tiempo de estancia elevado ya comentado con anterioridad. Cabe no olvidar que de cinco módulos que componen la sala, cuatro son de carácter interactivo, por lo que van a requerir un mayor

tiempo de dedicación por parte del visitante, tanto por el tiempo estimado que precisen para su adecuado manejo, como por la participación e interacción que generan entre los miembros del grupo social que acompaña al visitante. Asimismo, esta sala (la 4), es la segunda en la aportación de elementos con mayor poder de atracción, lo que confirma su estrellato en el conjunto de la exposición, pese a situarse hacia el final del recorrido.

En general, en *TecnoRevolución* son más utilizados los elementos en tres dimensiones que en dos, y más los que permiten su manipulación que los meramente contemplativos, lo que explica el éxito y tiempo dedicado en esta exposición a la sala 4, de menores dimensiones y con pocos elementos.

En ***Mediterráneo***, el elemento con mayor poder de atracción (con un 88,8%) fue el interactivo *“Aguas del mar del mundo”*, en la sala 1. De hecho, en todas las salas el primer puesto en atractibilidad fue siempre para un elemento interactivo. Ocuparon también buenas posiciones en poder de atracción los acuarios, y los menos atractivos, en general, los textos y gráficas.

El elemento con mayor poder de retención, con 77,2 segundos, el interactivo “*Aceite de oliva*”, en la sala 3, donde este elemento también fue líder en atracción. También en este caso, los interactivos gozaron de buenas posiciones en todas las salas, siendo líderes en la primera, tercera y cuarta sala; no así en la segunda donde pese a su buen posicionamiento, fueron superados por el audiovisual sobre el “*Fondo marino*”, seguido por el acuario “*Peces del Mediterráneo*”. Nuevamente los textos y gráficas fueron en general los que ostentaron los valores más bajos en los que a tiempos de atención se refiere, con valores que oscilan entre 13 y 27 segundos de retención.

El comportamiento de los visitantes versus las variables atracción/retención en los audiovisuales resultó algo imprevisible, ocupando tanto primeras posiciones como es el caso del audiovisual sobre el “*Mar Negro*”, que estuvo entre los diez primeros en atracción y en retención; como las últimas, como es el caso del audiovisual “*La acidificación de los océanos*”. El audiovisual “*Qué hay en 1000 l de agua*” obtuvo posiciones intermedias.

En un **análisis comparativo de las tres exposiciones**, se observa que es habitual que exista una **consonancia entre los elementos con índices más elevados en atracción y los que presentan mejores niveles en retención**. De este modo, entre los elementos clasificados con mejores niveles de atracción y los clasificados con los mayores tiempos de retención (en atención a un ranking de los diez mejores elementos, en cada uno de los casos) seis son coincidentes en el caso de *Epidemia*, ubicándose en su mayoría en la sala 3, espacio central de la exposición. Esta misma situación se produce también en *TecnoRevolución* donde curiosamente también son seis los elementos coincidentes; y vuelve a repetirse nuevamente en *Mediterráneo*, donde hasta siete elementos, es decir, la mayoría de los clasificados en el *ranking*, ocupan las mejores posiciones en la valoración de ambos parámetros (poder de atracción y tiempo de atención).

Los elementos interactivos destacan en general por sus buenos niveles de atracción y retención, sin menoscabo de otros elementos sin interacción que también obtienen buenos resul-

tados. Así por ejemplo, en los rankings de atracción y retención de *Epidemia*, seis y siete elementos, respectivamente, son interactivos. Los restantes, sin interacción, corresponden principalmente a las mesas y aparadores dedicados a las diferentes enfermedades, como “tuberculosis”, “sífilis”, “peste”, o “lepra”. Ninguno de los audiovisuales se clasifica sin embargo entre los diez primeros en atracción, aunque algunos sí destacan como líderes en retención, como sucede con “*Las epidemias que modelan la historia*” o el “*Sistema inmunitario*”, a la cabeza en tiempos de atención. Y al igual que en *Mediterráneo* y *TecnoRevolución*, los textos independientes ostentan los niveles más bajos en las dos variables. Así por ejemplo en *Epidemia*, los resultados obtenidos tanto del texto introductorio de la exposición como de los introductorios de ámbitos nos muestran que no llega a 2 de cada 10 los visitantes que los leen. 0 en *Tecnorevolución*, donde únicamente un 15,3% de los visitantes se para ante el texto introductorio de la exposición, y sólo un 2,7% lo lee”. Por su parte, en *TecnoRevolución*, los seis elementos que coinciden en ambos *rankings* (atracción y retención), son en su tota-



lidad interactivos. Al respecto, no debemos olvidar que la proporción de elementos interactivos es aquí más elevada que en las otras dos exposiciones analizadas.

En *Mediterráneo*, de los siete elementos coincidentes en los *rankings* de atracción y retención, cinco son interactivos, y los dos restantes, un audiovisual y un acuario. De estos siete módulos, cinco de ellos se ubican en la sala 1. En este caso y al igual que sucedía con *Tecnorevolución*, el visitante, al acceder a la primera sala del espacio ya se encuentra con elementos con los que interactuar, y que se ven de este modo favorecidos en su capacidad de atracción. En *Mediterráneo* además, se da la circunstancia de que la primera sala del espacio expositivo es de mayores dimensiones que las equivalentes en las otras dos exposiciones, dando cabida por tanto a un mayor número de contenidos, lo que explica que cinco de los elementos que lideran los índices de atracción y retención se ubiquen en la misma. De hecho constituye la sala en la que el visitante permanece durante un mayor tiempo de estancia.

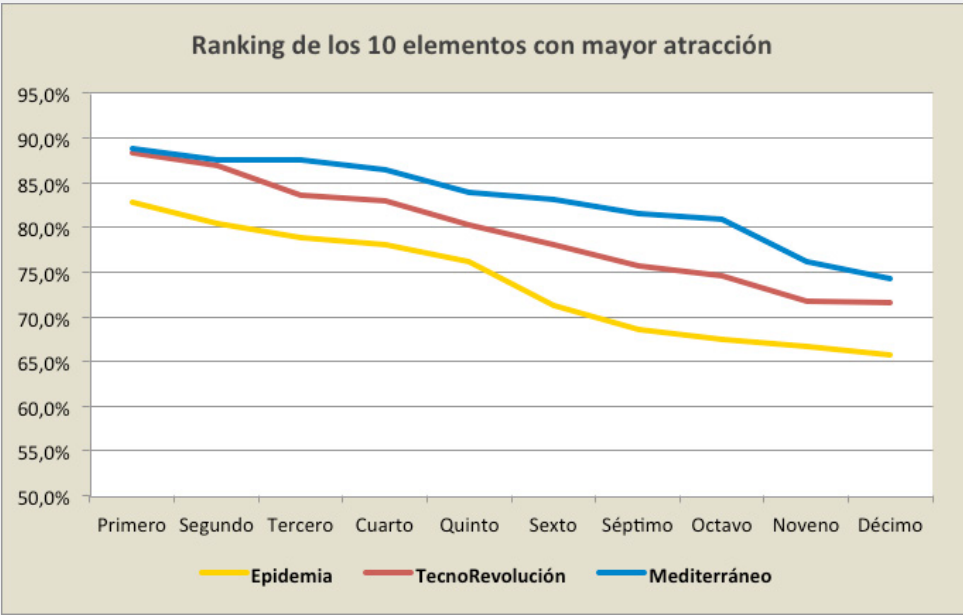
Continuando con la comparativa de los datos obtenidos, y pese

a la habitual consonancia de las variables atracción/retención ya comentada, en las tres exposiciones también podemos encontrarnos **elementos controvertidos que, siendo buenos en atractibilidad, pinchan sin embargo en atrapabilidad, o a la inversa**. Así por ejemplo, el módulo “*Texto contagio + estornudo*” de *Epidemia* se sitúa entre los diez más atractivos, pero por el contrario, entre los diez últimos en tiempo de permanencia. En este sentido, genera una atracción de impacto, por la sorpresa que el estallido del estornudo produce, pero no logra retener al visitante un tiempo prolongado, tal vez por la menor duración que en sí mismo requiere. En *TecnoRevolución* también encontramos algunos ejemplos, como el interactivo “*Evolución del ordenador*”, que situado entre los diez primeros elementos en tiempo de retención se ubica entre los menos atractivos (del grupo de elementos complejos); o “*Mirada tecnológica*”, tercero de la exposición en atracción (favorecido por su ubicación en la sala 1), y entre los últimos en tiempo de atención. Y como no, esta misma situación también se da en *Mediterráneo*. Por ejemplo, el interactivo “*Múltiple observación del mar*”, de atracción

media-baja (su localización en la última sala le penaliza), se posiciona en cambio como el tercero en capacidad de retención.

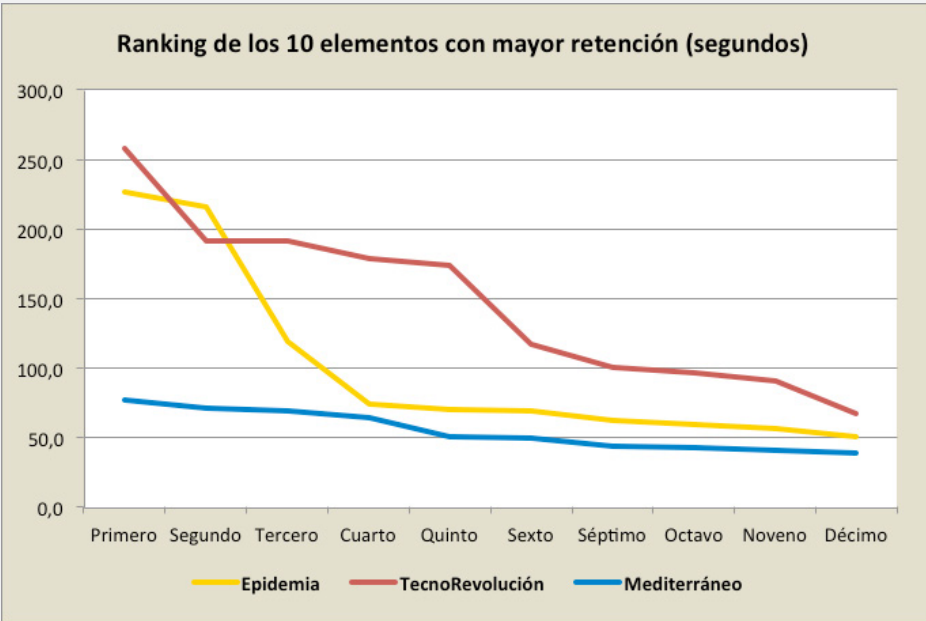
Partiendo de los **porcentajes de atractibilidad obtenidos en los trabajos de observación** y tomando en consideración los diez elementos con una mejor calificación en cada uno de los proyectos evaluados, podemos concluir que aunque se trata de **porcentajes de poder de atracción similares**, *Mediterráneo* es el que logra mantener porcentajes elevados para un mayor número de elementos (los ocho elementos con mayor poder de atracción superan el 80% en índice de paradas). Aunque en este *ranking* están representadas todas las salas, debemos tener en cuenta que la mayor parte de estos módulos se ubican en la sala 1 o primer espacio al que accede el visitante de *Mediterráneo*. En *Tecnorevolución*, se mantiene un índice de atracción igual o superior al 80% en cinco de los elementos que se exhiben y también en este caso, los ítems más destacados se concentran en la 1ª sala. En *Epidemia*, los valores son algo menos elevados en general y únicamente los dos primeros elementos del *ranking*

alcanzan porcentajes iguales o superiores al 80%. Al respecto, debe tenerse en cuenta que la mayoría de los elementos más atractivos se ubican en la sala 3 y que ninguno de los módulos de la 1ª sala logra posicionarse entre los diez primeros. Por otra parte, la disposición del espacio donde se ubica *Epidemia* tampoco le favorece en este sentido (la diferencia de las otras dos exposiciones se ubica en el altillo de la “Sala permanente” siendo lugar alternativo de acceso al “Muro Geológico”).



En cuestión de capacidad de retención, establecer relaciones entre los diez mejores tiempos en cada uno de los espacios expositivos no resulta tan evidente, ya que en gran medida **los resultados obtenidos dependen de la propia naturaleza de los módulos y del tiempo estimado que en cada caso, requiere el completo uso de los mismos.** Esto explica los elevados valores de atrapabilidad alcanzados por ejemplo en *Tecnorevolución*, con una mayoría de elementos que requieren una interacción más compleja en su manejo. En *Epidemia*, este efecto es aún

más acusado, circunstancia por la que los dos elementos con mayor poder de retención son líderes con una gran diferencia respecto al resto, tal y como se refleja en el gráfico. Se trata de dos audiovisuales con una duración de unos 10 minutos aproximadamente. *Mediterráneo*, comparativamente, cuenta con los menores tiempos de retención, si bien no existen diferencias importantes, con un mayor equilibrio en los tiempos de retención del conjunto de elementos que exhibe.



Del estudio realizado sobre estas variables podemos concluir que la atracción y retención de un módulo concreto dependerá de sus características y singularidad como producto museográfico, pero su capacidad de atracción y retención podrá verse alterada por factores como su localización en el conjunto expositivo así como por la naturaleza y características de los elementos que le rodean.

Los módulos más exitosos gozan de buenos niveles de atracción y de retención (atendiendo al tiempo estimado que su uso prevea), lo que repercutirá generalmente también en unos buenos niveles de actividad (de conversación, lectura e interacción, en su caso).

En este sentido, el interactivo “*Cámara termográfica*” de *Epidemia* se configuraría como elemento estrella de la exposición, con buenos resultados de atracción (cuarto en el ránking), retención (sexto) y actividad (especialmente en nivel de conversación). En *TecnoRevolución* este puesto lo podría ocupar el interactivo “*Autómata o robot*”, que ocupa el segundo puesto tanto en atracción como en retención (con un 86,8% atracción y 191,8 segundos en tiempo medio de retención). Y en *Mediterráneo* podríamos considerar elementos estrella por su relación atracción/retención y alcanzando los valores más altos para estos dos parámetros, los interactivos “*Aguas de los mares del mundo*” y “*Aceite de oliva*”. Nuevamente, estamos ante elementos interactivos en todos los casos: la capacidad participativa derivada del uso manipulativo de este tipo de elementos genera a priori una mayor atracción en el visitante, así como redunda en un mayor tiempo de atención y por consiguiente suscita una mayor intensidad de las conversaciones.

Por último y para finalizar este apartado, se incluyen algunas notas destacables que pueden resultar de interés, relativas a

la atractibilidad de algunos elementos expositivos singulares:

- La escultura de vidrio que reproduce “*La bacteria*”, en *Epidemia*, obtiene el mayor porcentaje de atracción (61% en índice de parada) entre los elementos simples de la sala 2 de la exposición. La atracción que este tipo de elementos genera en el visitante podría relacionarse con su naturaleza en particular (una sencilla y bella maqueta) que no precisa largo tiempo de observación para ser asimilada museísticamente al cien por cien. De hecho su atractibilidad puede ser muy considerable si se coteja con otros módulos museísticos que sólo exigen contemplación, y puede representar el habitual interés de los visitantes de los museos de ciencia por disfrutar de objetos que resulten singulares o especialmente bellos. Este mismo efecto ya se apuntó con ocasión de los trabajos evaluativos desarrollados en “*Top Ciencia*”, concretamente en relación a la maqueta de cristal del virus VIH, muy similar a ésta.

- El elemento sin interacción “*El boom de la movilidad*” de *TecnoRevolución*, ubicado en la sala 5 (onceavo puesto del total de

los 44 elementos de la exposición y por encima de muchos interactivos), es el elemento sin interacción que experimenta una mayor atracción en la exposición, con un 66,7%. Seguramente, la historia reciente de los teléfonos móviles hace que el público se vea atraído por reconocer antiguos móviles que forman parte de sus experiencias personales. El protagonismo de los interactivos en el espacio y su ubicación en la última sala le otorga bastante mérito, aunque tal vez su nota de contraste tras una intensa interacción en la sala 4, le favorezcan en este sentido.

- El elemento “*World cloud*” en *Mediterráneo*, que en su versión en la entrada goza de un índice de parada mucho más elevado que en su versión en las pantallas resumen y salida, en relación con la ubicación del mismo al inicio o por el contrario, al final de espacio expositivo.

D.2.- Otros indicadores de actividad:

Los indicadores o porcentajes de actividad se calcularon con respecto a los visitantes que pararon ante el elemento concreto

a evaluar. Estos fueron los parámetros considerados: el nivel de lectura, el grado conversacional y la interacción (anotando en su caso, la interacción correcta).

1) Nivel de lectura:

En *Epidemia*, los **niveles de lectura fueron muy desiguales**.

De este modo, nos encontramos niveles muy bajos tanto en el texto introductorio de la exposición como en los introductorios de los diferentes ámbitos (no llegó a 2 de cada 10 los visitantes que los leyeron).

Con respecto al resto de textos, el nivel de lectura resultó heterogéneo, en función de las salas y de los módulos. Así por ejemplo, en la sala 3 (sala central) destacaron los buenos niveles de lectura de casi todos los elementos complejos, con valores superiores al 50%. En función de los módulos, cabe destacar el elevado nivel de lectura de algunos textos descriptivos tales como el que se integraba en el módulo “*Sida*” (con un 81,2% de lectura), “*Lepra*” (80%) o el del “*Cultivo de besos*” (con un 74,3%).

Por otra parte, los interactivos de la exposición presentaron niveles de lectura superior entre los visitantes que sí interactuaron con el elemento, salvo dos excepciones concretas con dos de los interactivos mecánicos: “*Tripanosomiasis*” y “*Malaria*”. En este caso, el bajo nivel de lectura pudo deberse a que su uso era muy intuitivo y al hecho de que los visitantes ya habían pasado anteriormente en la exposición por otros módulos de mecánica muy parecida, por lo que seguramente en este caso decidieron interactuar directamente.

Por último, señalar que las tasas de lectura de algunos módulos variaron en función del perfil o tipo de acompañamiento de la visita. Así se hizo evidente por ejemplo en la sala 3, donde las tasas más elevadas de lectura se dieron entre los visitantes en solitario y en pareja.

En ***Tecnorevolución***, los niveles de lectura de los textos no fueron muy elevados en general. En un análisis por las diferentes salas de la exposición se corroboró el bajo índice de lectura de los textos independientes y básicamente los intro-

ductorios de ámbito, coincidiendo así con la escasa atracción y retención que en general generaron entre los visitantes. Esta circunstancia, de alguna manera podría cuestionar si los visitantes dispusieron de la información básica necesaria para asumir lo que se pretendía transmitir como tesis de la exposición: la convergencia tecnológica que se da en las diferentes tecnologías de la actualidad. De este modo, según la información obtenida con las entrevistas, sólo 15 de cada 100 visitantes salió de la exposición habiendo entendido/captado dicha tesis. Asimismo los resultados de las observaciones determinaron que sólo un 13,5% de los visitantes se había parado en el texto de “*Convergencia Tecnológica*”, clave para la comprensión de la tesis de la exposición. Por otra parte, y al igual que sucedía con *Epidemia*, el tipo de acompañamiento influyó en las tasas de lectura de este tipo de textos independientes, más elevadas en el caso de los visitantes en solitario y pareja, y bastante bajas en el caso de familias con niños menores 7 años.

Así pues, en resumen, el nivel de lectura de los textos inde-

pendientes en la exposición fue bajo en general **y la lectura se centró fundamentalmente en las instrucciones que contenían los elementos interactivos**, derivado de una necesidad funcional en el que la mayoría leyeron las instrucciones para entender la mecánica de los interactivos y de los juegos. Esta circunstancia quedó confirmada con los buenos niveles de lectura obtenidos por los interactivos en general. Así por ejemplo, leyeron entre 7 y 8 de cada 10 visitantes que pararon en los interactivos de la sala 2.

Además, se llevó a cabo un análisis comparativo de los porcentajes de lectura, diferenciándose entre los visitantes que paraban pero no interactuaban con el módulo y los que sí lo hacían. Como resultado, los índices de lectura fueron significativamente más elevados entre los que interactuaron que entre los que no lo hicieron, lo que constató la relación entre los buenos niveles de lectura y la necesidad de una búsqueda de instrucciones para el manejo de los elementos interactivos. Un ejemplo que así lo evidencia: el interactivo *“Evolución del ordenador”* pasa del 93,8% al 25% en porcentajes de lectura entre los que sí in-

teractuaron y los que no lo hicieron, respectivamente.

Los índices de lectura también variaron en una comparativa entre interacciones esperadas o inesperadas en el manejo de los elementos interactivos, lo que nuevamente hizo pensar en una lectura de tipo funcional donde los visitantes primero intentan interactuar y, viendo las dificultades, buscan la información necesaria en el texto. De este modo, en su relación con las instrucciones de los interactivos, la mayoría de los visitantes siguieron el método de la prueba-error, a través este proceso: primero interactúan directamente; si encuentran dificultades, entonces leen las instrucciones para entender cómo funciona; finalmente y sólo si tienen curiosidad, leen los textos de contenidos. Como ejemplo ilustrativo, el interactivo *“La unión hace la fuerza”* (sala 2) obtuvo mayores índices de lectura entre los que interactuaron según lo esperado (80,9%) frente a los que lo hicieron de otro modo (45,5%). O curiosamente, *“Caballo de Troya”* (interactivo de la sala 3) con una elevada tasa de interacción no esperada, presentó altos índices de lectura (74,3%). En conclusión: al tratarse de una expo-

sición con una gran presencia de interactivos, las instrucciones parecen ser esenciales para no generar frustraciones en el visitante ante un elemento expositivo de cierta complejidad. Para finalizar y en relación a los textos integrados en otros elementos, sin interacción, destacaron los índices de lectura de algunos módulos concretos, como el “*Nanouniverso*” o “*Del Nenúfar al paraguas*”, ambos en la sala 3 y en torno a un 70% en porcentaje de lectura.

En ***Mediterráneo***, se puede considerar un **nivel homogéneo de lectura en toda la exposición**. En general y considerando el índice de lectura de los textos que acompañaban a elementos expositivos (excluimos por tanto los introductorios, de ámbito o subámbito), los leídos en mayor proporción fueron los textos correspondientes a los elementos clasificados como “otros”, tales como fotos, gráficos etc... También obtuvieron buenos resultados las lecturas de los textos de las vitrinas, seguidos de los interactivos. Los más bajos en índice de lectura, fueron los audiovisuales y acuarios, tal y como el audio-

visual dedicado al “*Fondo marino*”, con un 6,3%, o el acuario “*Peces del Mediterráneo*” con un 12,2%.

En sentido global en toda la exposición, cabe señalar entre los más destacados el índice de lectura del 88,9% del texto propio de la “*Gráfica sobre las especies invasoras*”, en la sala 2, o el texto de la vitrina “*La roca de sal*”, con un 65,6%. Los índices de lectura de los elementos interactivos se sitúan en su mayoría en torno al 40%-45%, con valores por tanto equiparables al resto de elementos expositivos que incluyen texto.

En un **análisis comparativo de las tres exposiciones**, podemos concluir que los índices más bajos de lectura corresponden a los **textos independientes** (introductorios de ámbito o subámbito). El índice de lectura de este tipo de textos alcanza niveles más elevados entre los que visitan la exposición en solitario o en pareja. En todo caso debe tenerse en cuenta que la mayoría de visitantes de los espacios evaluados fueron acompañados de sus familias, en grupos con niños. En relación al resto de **textos que integran los elementos expo-**

sitivos, su lectura varía en función del módulo al que acompañan y de la ubicación del mismo. En el primer caso influyen aspectos tales como la necesidad de indicaciones para utilizarlo (cuando son interactivos), o el grado de desconocimiento de lo expuesto, cosa que tiene el efecto de fomentar la lectura de la cartela. En el segundo caso, existe una tendencia a dejar de leer a medida que avanza la visita.

En *Epidemia* y en *TecnoRevolución* los niveles de lectura son más dispares o heterogéneos, concentrándose en general los mejores porcentajes en las salas centrales, para ir decayendo hacia el final del recorrido. En concreto en la exposición *Epidemia*, la lectura se intensifica notablemente en la sala central de la exposición (sala 3), donde se concentran la mayoría de elementos, y concretamente los módulos que hacen referencias a las diversas y más importantes enfermedades de la historia (mesas e interactivos sobre la “lepra”, el “sida”...). En este caso debe tenerse en cuenta que los contenidos escritos están muy presentes y son de peso

en esta exposición (esta dinámica correspondería a una **finalidad informativa** por parte de los visitantes). En el caso de *TecnoRevolución* los mayores índices de lectura son para la sala 2 y sala 3, por cuanto allí se concentran un gran número de interactivos que requieren, para su manejo y correcto uso, la lectura de instrucciones (esta dinámica correspondería a una **finalidad pragmática** derivada de una necesidad funcional). En *Mediterráneo* sin embargo, no se alcanzan tasas tan



elevadas de lectura, tal vez acorde con un mayor número de elementos con una **finalidad contemplativa**, como los acuarios o vitrinas; no obstante, los valores son más homogéneos durante todo el recorrido de la visita.

En general, **y en relación a todos los interactivos, los niveles de lectura** son más elevados entre los visitantes que interactúan que entre los que no lo hacen del total que paran ante los mismos. Asimismo, y derivado de una necesidad funcional, los interactivos de mayor complejidad en su manejo presentan mayores índices de lectura que aquellos cuyo manejo es mucho más intuitivo. De la lectura de los textos de este tipo de elementos se deriva una clara finalidad pragmática. Esta circunstancia se manifiesta de manera más acusada en *TecnoRevolución*, por el mayor número de interactivos que integra y la mayor complejidad que algunos presentan.

2) Nivel de conversaciones:

En *Epidemia* el mayor índice de conversación (con un 76,3%)

se generó en el módulo “*Texto de contagio + estornudo*”, seguramente derivado del impacto que el estallido de un estornudo provoca en el visitante. Sin embargo, **en general, los niveles de conversación más elevados de la exposición correspondieron a los interactivos**, como es el caso de la “*Báscula de Bacterias*” (73,2%) y de “*Epidemic Planet*” (68,8%), en la sala 2. Pero sin duda, y como ya se ha comentado anteriormente, uno de los elementos estrella de la exposición, por su nivel de acoplamiento en la relación de los diferentes indicadores medidos fue la “*Cámara Termográfica*”, interactivo ubicado en la sala 3 (sala central del conjunto expositivo) que se caracterizó por los elevados valores obtenidos tanto en atractibilidad como en tiempo de atención e índice de actividad, y que alcanzó un grado conversacional del 74,4%.

En *TecnoRevolución*, nuevamente se confirmó el protagonismo de los interactivos, que obtuvieron buenos niveles de conversación en comparación con el resto de elementos.

En todas las salas **los elementos interactivos lideraron la**

conversación, mientras el resto de elementos, se situaron por debajo en todos los casos.

Entre los módulos más destacados, el interactivo *“El color de las ondas cerebrales”*, con el mayor índice conversacional (un 82,2%), en la sala 2. Otros ejemplos, por salas: *“Autómata”* en la sala 1, con un 79,3%; *“Caballo de Troya”* (81,8%) en la sala 3 o el *“Taller de genes”* con un 74,4% en la sala 4. También aquí, los niveles de conversación fueron generalmente asociados a unos buenos tiempos de atención (influye su condición de interactivos) y altos porcentajes de atracción, con algunas excepciones. Así por ejemplo, en el caso de *“Caballo de Troya”*, que no alcanzó una elevada atractibilidad, su buena puntuación en conversación pudo ir asociada posiblemente al elevado índice de interacción no prevista², lo que probablemente genera la necesidad de debatir en torno a su manejo.

² Se entiende por “interacción no prevista” aquella en la que el visitante no sigue los pasos previstos en el diseño y uso del interactivo, seguramente por no entender el funcionamiento del mismo, ya sea por no leer las instrucciones o por estar redactadas en un lenguaje poco comprensible



En **Mediterráneo**, los niveles de conversación difieren de un elemento expositivo a otro. Los interactivos obtuvieron un buen nivel de conversación. De hecho, en todas las salas salvo en una, fueron líderes. **Los niveles de conversación de los interactivos fueron en general más elevados que los del resto de elementos.** La única **excepción** al respecto la protagonizó el acuario “*Peces del Mediterráneo*”, con el índice de conversaciones más alto de la sala 2, concretamente un 77%. Entre los interactivos más destacados, “*Aguas de los mares del mundo*” (86,1%) y “*Aceite de oliva*” (79,5%), el más elevado también en poder de retención. Nuevamente, los elementos más destacados a nivel conversacional son también los más atractivos y con un mayor tiempo de atención.

En conclusión, el nivel conversacional varió de unos elementos a otros, principalmente en función de la naturaleza del elemento expositivo. En general los elementos que permiten la colaboración participativa de los miembros serán más susceptibles de generar conversaciones relativas a la

experiencia, como así sucede con **los interactivos. Según el análisis de los resultados obtenidos, este tipo de módulos son los que alcanzan en este estudio los mejores niveles de conversación en general.** Por un lado, suelen requerir un mayor tiempo de retención en su uso, pero además y sobre todo por la interacción que requieren, lo que da pie a mantener una conversación más prolongada, regular y simultánea al tiempo de parada, en comparación con una experiencia meramente contemplativa de un objeto o la experiencia fundamentalmente auditiva (de escucha) y visual de un video, como sucedió por ejemplo con algunos audiovisuales de *Mediterráneo*, con bajos niveles de conversación.

Sin embargo, también se puede constatar cómo **algunos elementos sin interacción, tal vez por su singularidad, han suscitado en el visitante conversaciones de cierta intensidad**, ya sea por el impacto, por la expectación o la emoción que le producen.

Se deduce también que existe (con algunas excepciones)

una **interrelación entre la atractibilidad y especialmente la atrapabilidad de los módulos, con la intensidad de las conversaciones que se suscitan sobre los mismos.**

3) Nivel de interacción:

Este parámetro se aplicó a todos los elementos que tenían previsto un uso de tipo manipulativo. En el análisis del grado de interacción se diferenciaron aquellos elementos interactivos acerca de los que se comprobaba su uso, o que eran susceptibles de una interacción no prevista, especificando para cada caso concreto qué se consideraba interacción prevista.

En ***Epidemia*** se incluían interactivos de dos tipos: mecánicos y multimedia. Al mismo tiempo, éstos se presentaban independientes o bien integrados en módulos. **Los niveles más elevados de interacción se dieron entre los interactivos independientes**, con índices del 90,7% para el módulo “*Fotomicrografía estereoscópica*”, del 89% para la “*Cámara termográfica*” o del 80,6% para “*Las enfermedades en el mundo*”.

También obtuvieron buenos resultados los interactivos integrados en los módulos cuando su uso era bastante intuitivo, como la “*Peste*” (67,5%) o la “*Triponosomiasis*”(60%).

Por ser el único susceptible de validación, se analizó de forma específica el interactivo “*Juego de Identidades*”, compuesto por una serie de módulos que se distribuían en las diferentes salas expositivas. Se planteaba al visitante un juego a lo largo de su recorrido por la visita. También aquí fueron relevantes los porcentajes de interacción, en proporción a la cifra de visitantes que completaron en el juego. Además, los resultados obtenidos sobre la evolución de la interacción correcta mostraron cómo según avanzaba en el juego, el porcentaje de uso no previsto disminuía y se iba incrementando el grado de interacción prevista, como si los visitantes participantes en el mismo fueran aprendiendo la dinámica del juego a medida que hacían uso de los diferentes dispositivos.

En ***TecnoRevolución***, se diferenciaron aquéllos interactivos que eran susceptibles de interacción prevista (especificando qué

se consideraba para cada caso una interacción prevista) de los que no requerían ser validados en su uso. Atendiendo a que los interactivos se configuraron como los elementos protagonistas en esta exposición, se analizó en detalle su forma de uso como factor clave para determinar la satisfacción del cliente, o por el contrario, las posibles frustraciones derivadas de su manejo.

El grado de interacción de los visitantes resultó diverso, siendo superior en los interactivos con un funcionamiento más intuitivo. En este sentido cabe destacar *“La Máquina”*, primero en atracción en la sala 1, precisamente favorecido por ser el primer elemento manipulativo que encuentra el visitante en la exposición y además de un uso bastante intuitivo; la *“Mirada tecnológica”*, también en la sala 1 y ante la que pararon 9 de cada 10 visitantes; o el *“Reactable”* en la sala 3. En estos elementos de uso más intuitivo no había posibilidad de interacción no prevista. Por el contrario, cuanto más complejo era el interactivo y mayor la dificultad de comprensión de sus instrucciones, mayor era la posibilidad de

usarlo de forma incompleta. En este sentido, y en relación al grado de interacción, algunos elementos destacaron por sus altas tasas de interacción no prevista (siempre en relación a la proporción de visitantes que interactuaron), como el *“Joc d’escalas”* y *“Caballo de Troya”*, en los que respectivamente 7 y 8 de cada 10 visitantes que interactúan lo hacen sin éxito. Probablemente estas tasas podrían ser la causa de la problemática identificada en la sala 3, en la que se ubicaban, ya comentada al tratar los tiempos y velocidades de la visita.

En resumen, diez de los doce elementos interactivos susceptibles de validación presentaron una **interacción no prevista** superior al 30%, lo que supone que, como mínimo, 3 de cada 10 visitantes no acabaron de tener claro su funcionamiento.

Por otra parte, cabe señalar que en algunos módulos interactivos, las **elevadas tasas de ocupación** en los mismos impidieron que otros visitantes que paraban en el mismo tuvieran ocasión de manipularlos, lo que penalizó el resultado

obtenido en cuestión de interacción. Así sucedió por ejemplo con *“Autómata”*, en la sala 1, en el que menos de la mitad de los que pararon lograron interactuar; *“El color de las ondas cerebrales”* en la sala 2, en el que un 64,1% de los visitantes que pararon lo encontraron ocupado, o los interactivos de la sala 4 *“Taller de genes”* y *“Un reto para tu mente”*, con tasas de ocupación del 67,1% y 80,3%, respectivamente. Esta circunstancia influyó en sus niveles de interacción, que resultaron por esta razón más moderados que otros elementos de la exposición. Normalmente las tasas más elevadas de ocupación se dieron en módulos con altos tiempos de retención, como *“El color de las ondas cerebrales”* (líder en atracción) o *“Un reto para tu mente”*, lo que lógicamente, dio menor oportunidad de uso. Precisamente, esta misma circunstancia fue detectada también con ocasión de los trabajos de evaluación desarrollados en el espacio *Top Ciencia*, en el que algunos experimentos virtuales de larga duración de uso influyeron en la capacidad de rotación de los visitantes.

Por último, señalar que en general existe una mayor interacción entre los visitantes que acuden a la exposición acompañados (parejas y grupos, tanto de amigos como familiares). De ahí que también sean éstos los colectivos con una mayor interacción no prevista, por cuanto interactúan en mayor medida.

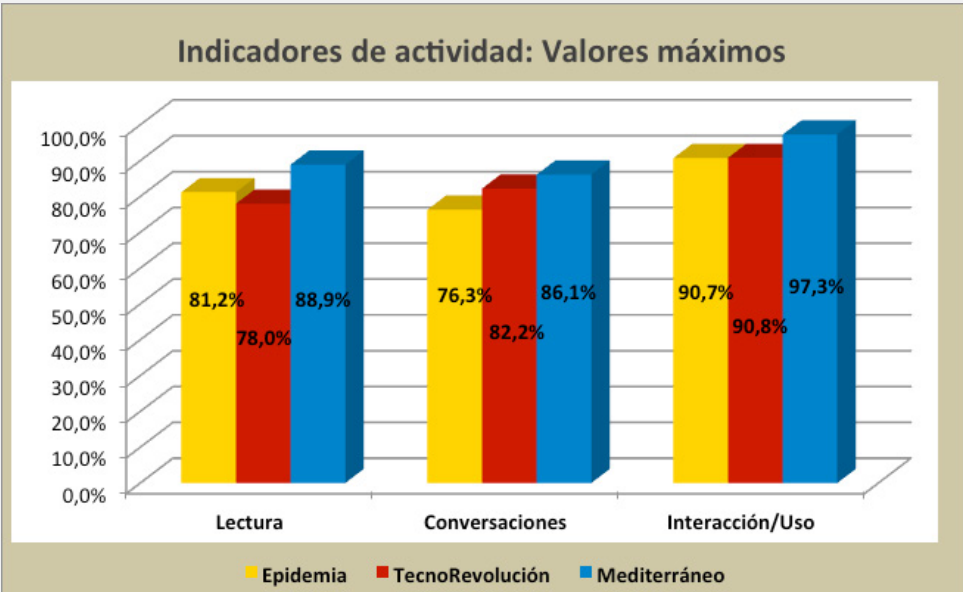
En ***Mediterráneo***, en las salas 1 y 2 la mayoría de módulos obtuvieron niveles de interacción superiores al 70%. Cabe destacar *“Aguas de los mares de mundo”* y *“Arenas del Mediterráneo”*, ambos en la sala 1 y con porcentajes que superan el 80% de interacción. También fue relevante la interacción de *“Los sonidos de los animales del Mare Nostrum”*, con un 87,2%. No obstante, el valor máximo de interacción de la exposición corresponde al que podríamos considerar el elemento estrella del espacio expositivo, por su relación o acoplamiento entre las diferentes variables (atracción/retención/conversación/interacción): *“El aceite de oliva”*, con un 97,3%. En la última de las salas los valores descienden un poco en general, manteniéndose no obstante en un buen nivel (el valor

mínimo de interacción en la sala es de un 54%).

En *Mediterráneo*, únicamente dos de los doce interactivos exhibidos eran susceptibles de validación en su manejo. Se trataba de los módulos “*Word cloud*” (entrada) y “*Word cloud*” (salida), ubicados en la primera y última sala del espacio, y con índices de un 62,8% y 46,7% en interacción prevista, respectivamente (sobre el total de visitantes que pararon ante los mismos e interactuaron).

Por último, señalar que en esta exposición se evaluó específicamente la utilización de los denominados **códigos QR**, incluidos en siete de los elementos exhibidos, entre interactivos, audiovisuales y algún texto, y distribuidos en las diferentes salas. Los datos obtenidos muestran una escasa utilización de los mismos, con un porcentaje máximo alcanzado del 12,5% para el texto de subámbito de la sala 2. En los elementos restantes, los valores difieren entre el 0% (en la última sala) y el 6%, situándose así la media de uso de los 7 elementos en el 4,2%.

En un **análisis comparativo de la información obtenida** para



este parámetro en los tres proyectos expositivos, se confirma la atracción e interés que los módulos interactivos suscitan en el visitante del Museo, acorde con un perfil mayoritario que acude acompañado de su familia. Así pues, **los grados de interacción más destacados en las tres exposiciones son similares**. Los valores resultan más dispares en *TecnoRevolución*, teniendo en cuenta que los interactivos son más numerosos y que en general requieren mayores tiempos de dedicación, lo que en el marco de una visita de duración limitada a la exposición provoca que

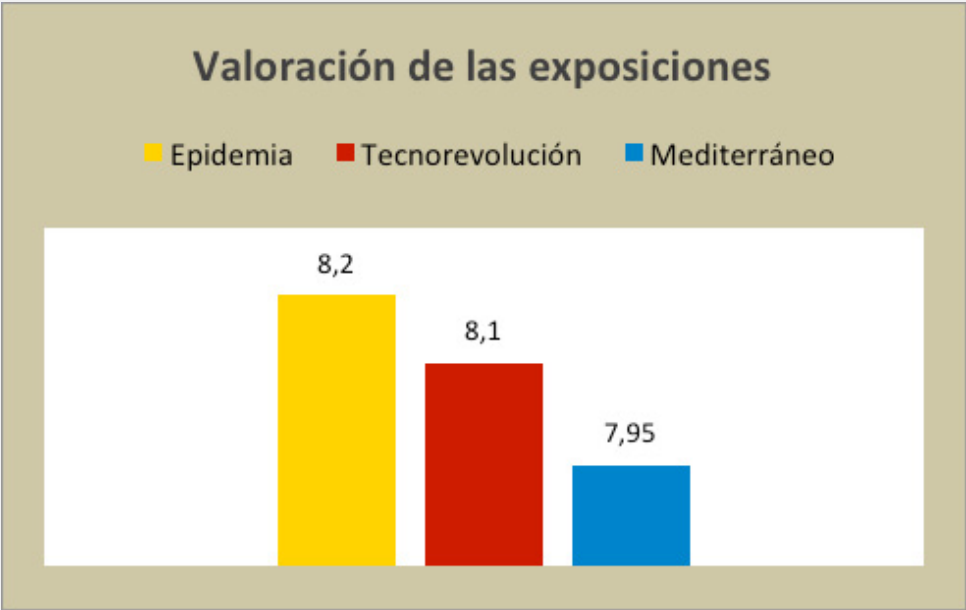
el mayor tiempo prestado a un elemento penalice a otro. Por otra parte, algunos elementos se ven afectados por las dificultades en comprender cómo funcionan o por encontrarse a menudo ocupados. En sentido general, **los niveles de interacción son mejores en aquellos módulos interactivos con un funcionamiento más intuitivo.**

E. VALORACIONES CUALITATIVAS:

Estas valoraciones, obtenidas principalmente de los cuestionarios realizados a cada uno de los visitantes observados al finalizar su visita al espacio expositivo, permitieron completar los resultados de las observaciones. También sirvieron para profundizar en aspectos tales como el grado de satisfacción del visitante con respecto al producto museográfico visitado, detectar eventuales frustraciones en el visitante o hacer una aproximación al grado de asunción de los contenidos expuestos y transmisión del discurso expositivo.

E.1.- Valoración o calificación del producto expositivo a juicio del visitante:

En todos los casos, el entrevistador recabó del visitante la valoración global del conjunto expositivo, así como las valoraciones parciales sobre los diferentes elementos (textos, interactivos, audiovisuales, etc...) en base a escalas de puntuación propuestas. Además, se invitó al entrevistado para que expresara su opinión sobre la exposición, sobre la base de considerar la carencia o exceso de algún aspecto, y a realizar cuantos comentarios, sugerencias o aportaciones considerara oportunos.



Tal y como se refleja en el gráfico que acompaña, la **valoración o nota media** otorgada por el visitante en su caso, a cada una de las tres exposiciones es muy similar, en torno a 8 puntos (sobre una escala de 0 a 10). Este resultado converge totalmente con las cifras generales de *CosmoCaixa* obtenidas en el estudio de público realizado en 2013, donde se obtuvo una calificación media de 8,77. Y también con las resultantes en otros espacios expositivos evaluados, como en el caso del *Clik de los niños*, con un 8,2 o del espacio *Top Ciencia*, con un 7,9.

En todos los casos, **la mayoría de los visitantes entrevistados**, especialmente en *TecnoRevolución* y *Mediterráneo* (con un 77% del total de visitantes en ambos) **opinaron positivamente sobre los proyectos museográficos**, manifestando que desde su punto de vista, no faltaba ni sobraba nada en los mismos. Los que manifestaron la falta de algún elemento o aspecto se refirieron mayormente a la incorporación de más contenidos, como por ejemplo otras enfermedades en *Epidemia*, o más referencias al cambio climático en el caso de *Mediterráneo*.

Entre las **quejas u opiniones negativas** más destacadas, la insuficiencia de interactivos mecánicos en el caso de *Epidemia* y las relativas a las dificultades tanto de comprensión de las instrucciones como de funcionamiento de los interactivos en *TecnoRevolución*, especialmente los interactivos digitales.

En las tres exposiciones, una cuota del 10% aproximadamente de los entrevistados opinó que deberían incluirse más módulos o elementos destinados a niños más pequeños.



Aunque la mayoría de los visitantes opinaron positivamente acerca de los textos, una cuota equivalente en *Epidemia* y *TecnoRevolución* del 20% aproximadamente, transmitió alguna queja en torno a los mismos, argumentando larga extensión o complejidad de comprensión; comentario que afectaba tanto a los textos generales como a las instrucciones de los interactivos.

Por último, cabe resaltar que tanto en *Epidemia* como en *TecnoRevolución*, los audiovisuales constituyeron el elemento expositivo que pasó más desapercibido entre los visitantes.

En el estudio se hallan algunas coincidencias con los resultados derivados del estudio de evaluación desarrollado en el espacio de la “Sala de la Materia” de *CosmoCaixa*. En este caso, entre los elementos a incorporar también se sugerían otros contenidos (especificados en su caso). Además, las valoraciones menos positivas también iban referidas al funcionamiento de los manipulativos y a los textos y explicaciones. Asimismo, a una cuota del 23% de los entrevistados manifestaron que hubieran

preferido que la exposición permanente hubiera tenido una mayor adecuación a niños pequeños.

E.2.- Nivel de comprensión:

Aunque la observación del comportamiento del visitante en su recorrido por el espacio expositivo nos permite recabar información sobre este aspecto, la entrevista puede resultar muy enriquecedora en la detección de cuestiones relacionadas con la asunción de contenidos y objetivos, la búsqueda de trazas de aprendizaje o de eventuales frustraciones generadas en el visitante en su relación con el espacio y sus elementos.

Sobre la **asunción de contenidos, en *Epidemia*** la mayoría de los visitantes captó o percibió la componente relacionada con la prevención que se pretendía transmitir. No obstante, algunos entrevistados no fueron capaces de identificar ningún método preventivo. Por otra parte, se detectó que los niveles de percepción y comprensión de la componente preventiva eran muy diferentes entre los visitantes que accedieron a la sala 4 (cen-

trada fundamentalmente en desarrollar este tema) y los que no llegaron a acceder (los datos indican que es percibida por un 52,2% de los visitantes que no acceden a la sala 4 frente a un 66,7% de los que sí acceden).

Los métodos preventivos mayormente manifestados por los visitantes fueron la higiene y la vacunación. Al respecto, los resultados muestran que la proporción de visitantes que identifican métodos preventivos aumenta de manera significativa entre los visitantes vinculados con la temática de la exposición, lo que seguramente es debido al conocimiento previo de los mismos, aspecto que muchos autores señalan como un factor básico en el aprovechamiento cognitivo de una exposición (un 92,3% de los sí vinculados frente a un 70,8% de los no vinculados).

Por otra parte, en el análisis realizado sobre el impacto del audiovisual *“Las epidemias modelan la historia”*, por su especial importancia como epílogo de la exposición en su pretensión de generar una reflexión en el público, cabe señalar que no pudo constatar que éste cumpliera sus expectativas, ya que, aunque fue líder en retención con una estancia media de 3,8 mi-

nutos, obtuvo un índice de parada de sólo el 35%. Además, su duración prevista era de 11 minutos y únicamente 3 de los 105 visitantes realizaron un visionado completo.

En lo que respecta a posibles **frustraciones relacionadas con la comprensión** de los diferentes elementos o aspectos de la exposición, un 26% de los visitantes consideró que, como mínimo, un elemento expositivo estaba mal explicado o no se entendía bien. En este sentido y entre los que respondieron afirmativamente, el elemento más referenciado, con diferencia, fue el módulo interactivo *“Epidemic Planet”* (30,8%). Además, y enlazando con el apartado anterior, sobre las opiniones y valoraciones efectuadas, se manifestaron algunas quejas en relación a la comprensión de los textos en general y específicamente acerca de las instrucciones de los interactivos (un 15,5% de los entrevistados).

En **TecnoRevolución**, prácticamente la totalidad de los visitantes (el 94,7%) fueron capaces de vincular objetos cotidianos con las tecnologías convergentes que se explican en la exposición.

La respuesta más frecuente (35,6%) fueron los móviles, seguida de la robótica. Sin embargo, en relación a la pregunta más determinante sobre la **asunción de contenidos**, relativa a la visualización y percepción por parte del visitante del gráfico de 4 colores (representativo de las cuatro tecnologías y elemento clave en la transmisión de la tesis expositiva: la convergencia tecnológica), los datos mostraron que, aunque un 63% sostuvo haberlo visto, únicamente un 24,6% fue capaz de explicar correctamente su significado. Así pues, sólo un 15,6% de los visitantes manifestó sin duda haber percibido la tesis de la exposición, mientras que un 17,6% lo explicó manifestando algunas dificultades de comprensión. En la correcta o no interpretación del significado de esta tesis, influyó el hecho de que los visitantes hubieran parado y atendido al texto “*Convergencia tecnológica*”, explicativo de dicha tesis (debe tenerse en cuenta que sólo un 13,5% de los visitantes se detuvo ante el texto). Por otra parte, el bajo nivel de lectura del texto introductorio de la exposición, que daba las claves de lo que el visitante podría ver en su recorrido, pudo dificultar que los visitantes dispusieran

de una idea clara de lo que la exposición pretendía transmitir. También en este caso se mostraron algunas quejas sobre la comprensión de los textos, especialmente de las instrucciones de los interactivos (concretamente un 29,3%), enlazando con lo ya comentado anteriormente sobre la necesidad funcional de lectura propia de este espacio, a fin de posibilitar un adecuado uso de los elementos.

Entre las eventuales **frustraciones generadas en el visitante, relativas a la comprensión** de los diferentes elementos, destacaron especialmente las dificultades en la usabilidad de algunos interactivos, especialmente los multimedia. Recordemos que de los doce interactivos analizados en función de su adecuada o no interacción, diez presentaban un relevante índice de interacción errónea, lo que dio muestras de ciertas dificultades de comprensión por parte del visitante. Así se pudo constatar en el porcentaje de visitantes del 49,5% (ostensiblemente más elevado que en *Epidemia* y que en *Mediterráneo*) que consideraron que había al menos un elemento que no estaba bien explicado o

que no se entendía bien. En este caso, el elemento mayormente referido fue el interactivo *“El color de las ondas cerebrales”* (con un 32%), seguido por el *“Taller de genes”*, *“Concéntrate”* y *“Caballo de Troya”*.

En **Mediterráneo** una gran mayoría del 93% de los visitantes entrevistados, considera que no hay nada que esté mal explicado o que no se entienda adecuadamente. Como comentario, añadir que del 7% restante, un 4% hace referencia a temas de accesibilidad o falta de comprensión por parte de los niños. Con ocasión del estudio realizado sobre los **códigos QR** y su uso en este espacio, se midió el nivel de percepción de los mismos, resultando que más de la mitad de los visitantes entrevistados no los había visto, lo cual enlaza con la escasa utilización que se hizo de los mismos.

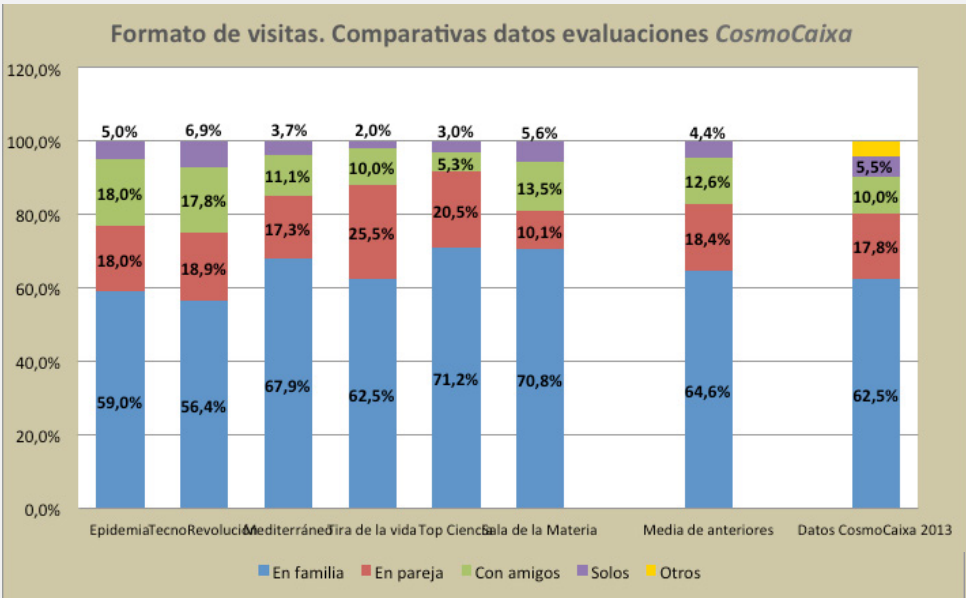
En un **análisis comparativo de los resultados**, las quejas o frustraciones señaladas por el público visitante en materia de comprensión se refieren mayormente a las dificultades deriva-

das del manejo de los interactivos, así como del entendimiento de las explicaciones de los textos, tanto generales como especialmente los propios de algunas instrucciones sobre el funcionamiento de los interactivos.

6. Consideraciones finales

En este capítulo se pretende efectuar una interrelación entre las conclusiones que se derivan de este trabajo y las consideraciones generales de diferentes investigadores al respecto:

1) Se confirma **el formato familiar como perfil mayoritario** en la visita de este tipo de exposiciones, coincidiendo con el público general de *CosmoCaixa* y en consonancia con lo que muestran los estudios realizados a este respecto, que sitúan a las familias como el segmento más importante de asistentes a museos de



ciencia, reconociéndolas como un “*sistema de creencias, valores y experiencias compartidas*”, lo que ha llevado a muchos investigadores en evaluación a profundizar en lo que se considera el aprendizaje familiar en y a partir del museo.

2) El **tiempo medio de duración de la visita** en los proyectos expositivos objeto del presente estudio fue de unos **25 minutos**. Cabe señalar que el tiempo de dedicación es uno de los indicadores usados en los museos para medir la efectividad de los módulos, por cuanto es una medida relacionada con el aprovechamiento de los mismos, según la bibliografía asociada. Junto a otras variables como sería la atrapabilidad, el tiempo total de la visita es uno de los parámetros más utilizados. En general, la llamada fatiga de los museos (*museum fatigue*) impone que se dedique un promedio de 20 minutos a la visita de cada una de las exposiciones de un museo. Así pues y según algunas investigaciones realizadas, por lo general los visitantes dedican un tiempo relativamente corto a disfrutar

de una exposición (pasan menos de un minuto contemplando un objeto o módulo concreto y miran un tercio de los elementos de una exposición). No obstante, cuánto más pequeñas son las exposiciones, mayor es la tendencia que existe a pasar más tiempo con cada elemento. Asimismo y frente a estas consideraciones, los museos también reconocen que el aprendizaje necesita tiempo y atención y prevén acciones para ampliar el tiempo de interacción con los módulos.

3) En todos los casos, los proyectos expositivos tratados **presuponen un recorrido preestablecido, lógico y secuencial**, promovido por la propia disposición y señalización del espacio, así como determinado por un discurso o hilo conductor que es seguido en general por los visitantes. De hecho los estudios sobre recorridos en museos adquieren su máximo significado en exposiciones más espaciosas, donde los visitantes toman decisiones más libres en lo relativo a los distintos caminos a seguir.

4) El **análisis de los elementos expositivos**, en el marco del trabajo de seguimiento y observación discreta del visitante durante su visita a cada una de las exposiciones referidas, se llevó a cabo en base a la consideración de una serie de **indicadores medibles comunes, que se reconocen como eficaces de la capacidad comunicativa de un módulo**. Estas serían las principales consideraciones al respecto:

a) Los valores concernientes al poder de atracción y retención de un módulo, dependieron generalmente de las características propias del módulo: naturaleza, formato, singularidad o mayor o menor complejidad del elemento. No obstante, también se pudieron ver afectados por otros factores tales como su menor o mayor grado de presencia en la exposición, en relación a otros módulos de características similares o idéntica tipología; así como otros condicionantes tales como su localización en el conjunto expositivo, tanto en lo que se refiere a su posicionamiento en un punto concreto del recorrido como a su disposición junto a

unos u otros elementos que en su caso, pudieron favorecerle, o por el contrario, penalizarle. **En general, en este estudio son los módulos interactivos los que consiguen una mejor relación atracción/retención, sin menoscabo del interés y dedicación que suscitaron algunos elementos no interactivos en particular ya comentados anteriormente.** No obstante, se han detectado también resultados controvertidos en la relación atracción vs retención. En este sentido es importante conferir a cada módulo su propio espacio, entendido éste no sólo como concepto físico sino también que por proximidad conceptual no se solape con otros, o que sea perjudicado por el interés, presencia, atractivo o aforo de otros módulos cercanos.

b) La lectura (nivel de lectura) constituye según algunos autores uno de los indicadores del nivel de aprendizaje más directos, conjuntamente con formular y contestar preguntas, hacer comentarios, explicar, leer en voz alta, o en voz baja para luego debatir el texto con otros miembros del

grupo. En algunos módulos el porcentaje de lectura puede llegar al 70% (en las tres exposiciones se registraron muestras de ello, concretamente en textos integrantes de módulos, tanto de contenido descriptivo como funcional – instrucciones de uso-).

c) Algunos investigadores han prestado especial atención a las **conversaciones entre los visitantes** como producto y proceso de la experiencia en el museo. En este sentido, cabe señalar la importancia especialmente conferida al diálogo entre los visitantes como una dimensión superior del concepto de interactividad, identificando así en la conversación un indicador evaluativo clave que enlaza con el concepto de “*Museología total*”, básico en la concepción de *CosmoCaixa*. **En general, en las exposiciones analizadas son los módulos interactivos los que consiguen una mejor cuota de conversaciones**, propiciadas por el uso participativo y colaborativo y que se fomentan entre los miembros que conforman el grupo social.

d) Los niveles de interacción alcanzados en este tipo de módulos fueron más elevados en aquellos que se caracterizaban por un funcionamiento más intuitivo. En algunos

casos, estos valores se vieron afectados por la elevadas tasas de ocupación que impidieron que algunos visitantes pudieran interactuar, así como por las dificultades derivadas de su funcionamiento, en relación con los índices de interacción errónea detectados y las frustraciones manifestadas al respecto, especialmente en el caso de *TecnoRevolución*.

En este sentido, es deseable que un módulo esté bien enfocado y sea conciso, aspirando a trasladar cada uno de ellos, uno o sólo unos pocos conceptos, ya que en general, vale la pena priorizar la simplicidad y claridad del contenido frente a la exhaustividad. Por otra parte, y siempre que sea posible, el concepto del módulo deberá conectar con el conocimiento previo del visitante, pues frecuentemente el módulo “enganchará” por todo aquello que ya sea conocido por los visitantes. Por otra parte, y como sostienen algunos autores, la interactividad, aunque puede llegar a ser altamente

placentera, es inefectiva si no se invita a los visitantes a concentrarse, recapitular y revisar la experiencia.

De los resultados obtenidos se corrobora la interrelación que generalmente se da entre todas estas variables: es frecuente que los módulos más atractivos también gocen de buenos tiempos de retención y a su vez esto revierta en un buen índice de actividad (lectura, conversación, interacción), y en definitiva en unos buenos valores de acoplamiento que los definan como módulos exitosos. En las exposiciones analizadas veíamos algunos ejemplos.

5) Algunas consideraciones sobre los elementos expositivos:

a) Los textos:

i. En general los **textos independientes** presentaron un bajo índice de lectura, con la consecuente dificultad en la transmisión del mensaje expositivo en algunos supuestos concretos ya comentados, por lo que se hace preciso buscar alternativas más gráficas o visuales (tales como esquemas, grafismos o iconos auxiliares).

ii. En relación a **los textos que se integran en los módulos, y particularmente en los interactivos (cartelas)**, se ha demostrado cómo resultan un parámetro básico del aprovechamiento de dichos módulos y son un recurso regularmente usado por el público. En aras a paliar posibles dificultades en materia de comprensión, especialmente las relativas a las instrucciones sobre su funcionamiento que repercutirán en el manejo correcto del mismo, se hace preciso ajustar los textos a determinadas reglas o características: que sean bien legibles y fácilmente accesibles; que ofrezcan explicaciones que puedan ser usadas por los padres y madres en su habitual rol implícito con sus hijos; que traten de conectar con los conocimientos previos de las familias o que contengan instrucciones concretas del uso básico que el museo pretende para el módulo (independientemente de que luego el visitante desarrolle un recorrido exploratorio propio).

b) Los audiovisuales: en los proyectos evaluados, se presentan audiovisuales de dos tipos, según su soporte: pantallas o proyectores.

Aunque sus **índices de atracción y retención** fueron superiores a los textos independientes, en general presentaron bajos resultados para estas variables, especialmente en *TecnoRevolución* donde ninguno destacó en estos aspectos. Es preciso no olvidar el elevado número de interactivos existentes, entre los que se incluían los de pantalla, lo que posiblemente hizo que los audiovisuales pasaran bastante desapercibidos en cuestión de atracción. Por otra parte, los tiempos de dedicación que los interactivos requerían pudieron interferir negativamente en los valores de atrapabilidad de los audiovisuales, que en ninguno de los casos llegaron a un minuto de dedicación. Sin embargo, en *Epidemia*, dos de ellos (concretamente los proyectados) destacaron como líderes en retención, a pesar de que finalmente únicamente tres personas en cada caso, logró visualizarlos íntegramente. En *Mediterráneo*, los valores difirieron de unos a otros, algunos con buenos resultados y otros con muy bajos índices. En general, en los tiempos de atención prestados, debe señalarse que los audiovisuales que ofrecían la posibilidad de sentarse, especialmente si se encontraban al final del recorrido, se vieron seguramente favorecidos por la oportunidad de descansar un rato que

ofrecían, tal y como sucedió por ejemplo con *“Las epidemias que modelan la historia” (Epidemia)* o *“Robots” (TecnoRevolución)*.

c) Interactivos: en general y según los datos obtenidos estos son los que registraron los mejores índices en las diferentes variables consideradas. Su singularidad en este tipo de museos, respecto a otro tipo de museos más contemplativos o frente a las clásicas colecciones de objetos, hace que este tipo de módulos resulten a priori y en general, muy atractivos para el público visitante: no sólo por la posibilidad de participar en la experiencia que les ofrece sino también por el hecho de poder hacerlo colectivamente en el marco del formato social de visita en el que acuden al museo (la mayoría de visitantes acuden al museo acompañados, especialmente por las familias). Son probablemente las expectativas que estos elementos generan en el público, las razones por las que han resultado también los más recorridos por los visitantes cuando se les preguntó por sus eventuales frustraciones.

Derivado de los trabajos evaluativos desarrollados en todos

estos años, los investigadores proponen algunas pautas o recomendaciones generales relativas a los diseños de los módulos en los museos de ciencia, en aras a su efectividad. De este modo, se deben planificar interacciones que permitan la colaboración de padres e hijos con módulos variados en sus accesos conceptuales, accesibles para niños y adultos; los módulos deben ser diseñados para una actividad o acción de grupos, colectiva y no individual, dando cabida en su manejo a varias personas; los módulos deben controlar el equilibrio entre la actividad y la explicación de los mensajes, en un delicado equilibrio entre “explicar” y “explorar” (la regulación demasiado estricta de la actividad no dará lugar a la elaboración propia, pero la carencia de toda orientación frustra al visitante); y deben mostrar un fenómeno interesante y singular así como potenciar una experiencia real. No debe olvidarse además, que deben considerar y tener previstas las necesidades de accesibilidad e inclusividad que los tiempos requieren, para su uso en las mejores condiciones posibles por personas con dificultades de cualquier tipo, así como estar ergonómicamente adaptados al uso de niños o ancianos.

7. Bibliografía (principal)

20 anys de museu. 20 anys de ciència de la Fundació "la Caixa".
Ed. Fundació "la Caixa" 2004.

Afonso, A. S., y Gilbert, J. K. *The use of memories in understanding interactive science and technology exhibits.* International Journal of Science Education. Vol, 28. 2006.

Alderoqui, D. *Los módulos interactivos en un museo de ciencias como herramientas de aprendizaje científico.* Tesis doctoral. 2009.

Allen, S. *Looking for learning in visitor talk: A methodological exploration.* En G. Leinhardt, K. Crowley y K. Knutson *Learning conversations in museums.* Ed. Lawrence Erlbaum Associate. 2002.

Anderson, D., Storksdieck, M., y Spock, M. *The long-term impacts of museum experience.* En J. Falk, L. Dierking y S. Foutz, *In Principle, In Practice - New Perspectives on Museums as*

Learning Institutions. Ed. Alta Mira Press. 2007.

Asensio, M & Pol, E. *Evaluación de exposiciones.* Ed. Universitat de Barcelona. 2003.

Asensio, M.; Asenjo, E.; Castro, Y. y Pol, E. *Evaluación implícita: hacia una visión generativa y participativa en la gestión de audiencias.* En I. Arrieta (Ed.), *La sociedad ante los museos: Públicos, usuarios y comunidades locales.* Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua. 2014.

Benlloch, M.& Williams, V. *Influencia Educativa de los Padres en una visita al Museo de la ciencia: Actividad compartida entre Padres e Hijos frente a un Módulo.* Enseñanza de la Ciencias. Vol, 16. 1998.

Benlloch, M & Fernández, G. *Exposiciones interactivas: cómo reacciona el público.* Museum Internacional, UNESCO. Vol, 52. 2001.

Boisvert, D & Slez, B.J. *The relationship between exhibit characteristics and learning-associated behaviors in a science museum discovery space*. Science Education. Vol, 79. 1995.

Bonil, J. et al, *Somos educación. Enseñar y aprender en los museos y centros de ciencia: una propuesta de modelo didáctico*. Barcelona: Ed. Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Borun, M. et al. *Family learning in museums: The PISEC perspective*. Ed. The Franklin Institute. 1998.

Borun, M., Chambers, M., & Cleghorn, A. *Families are Learning in Science Museums*. Curator. Vol, 39. 1996.

Briseño, A., Anderson, D., y Anderson, A. *Adult learning experience from an aquarium visit: The role of social interaction in family groups*. Curator. Vol, 50. 2007.

Casau, A & Adamson, B. *The impacts of size at Explora Museum of Albuquerque*. ASTC Dimensions, Jul-Ago, 2010.

Crowley, K., y Galco, J. *Everyday activity and the development of scientific thinking*. En K. Crowley, C. D. Schunn y T. Okada *Designing for science: Implications from everyday, classroom, and professional settings*. Ed. Lawrence Erlbaum Associates. 2001.

Csikszentmihalyi, M. *Notes on Art Museum Experiences*. En *Insights: Museums, Visitors, Attitudes, Expectations: A focus Group Experiment*. Ed. J. P Getty Museum. 1991.

Csikszentmihalyi, M. & Hermanson, K. *Intrinsic motivation in museums: What makes a visitor want to learn?*. Museum News. Vol, 74. 1995.

Devenish, D.C. *Museum Display Labels*. Ed. Indian Nacional Comité of ICOM. 1996.

Diamond, J. *Practical evaluation Guide*. Ed. Altamira Press. 1999.

Diamond, J. *The behaviour of family groups in science museums*. Curator. Vol, 29. 1986.

Dierking, L.D & Falk, J. *Family Behaviour and Learning in Informal Science Settings: A review of the Research*. Science Education. Vol, 78. 1994.

D. Dierking. *Public institutions for personal learning: Establishing a research agenda*. Ed. American Association of Museums. 1995.

Ellenbogen, K. M., Luke, J. J., y Dierking, L. D. *Family Learning Research in Museums: An Emerging Disciplinary Matrix? Science Education*. Vol, 88. 2004.

Falk, J. H. & Dierking, L. D. *Learning from museums*. Ed. AltaMira Press. 2000.

Falk, J. H. & Dierking, L. D. *The Museum experience*. Ed. Whaleback Books. 2002.

Falk, J. H. & Dierking, L. *School Field trips: Assessing Their Long-Term Impact*. Curator. Vol, 40. 1997.

Falk, J. & Dierking, L. *Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*. Ed. AltaMira Press. 2000.

Fernández, G. *Estudios sobre los instrumentos de registro en las investigaciones museológicas: de la observación participante a la grabación audio-video*. Tesis de licenciatura. 1996.

Fernández, L.A, & García, I. G. *Diseño de exposiciones*. Ed. Alianza Editorial. 1999.

Flexer, B.K. & Borun, M. *The impact of a class visit to a participatory science museum exhibit and a classroom science lesson*. Journal of research in science teaching. Vol, 21. 1984.

García Blanco, A. *La exposición, un medio de comunicación*. Ed. Akal. 1999.

Gelman, R., Massey, C. M., y McManus, M. *Characterizing supporting environments for cognitive development: Lessons from children in a museum*. En L. B. Resnick, J. M. Levine y S. D. Teasley, *Perspectives on socially shared cognition*. Ed. APA. 1991.

Gutwill, J.P. & Allen, S. *Group Inquiry at Science Museum Exhibits*. Ed. Exploratorium. 2010.

Hamstra, E. *Seven commandments of an experience design Company*. ASTC Dimensions. Vol, 14. 2012.

Hooper-Greenhill, E. *Los museos y sus visitantes*. Ed. Trea. 1998.

Kennedy, J. *Users Friendly. Hands-on exhibits that work*. Ed. ASTC. 1994.

Koran, J.J. & Koran, M.L. & Longino, S. *The Relationship of Age, Sex, Attention, and Holding Power with Two Types of Science Exhibits*. Curator. Vol, 29. 1986.

Koran, JR et al. *Attention and curiosity in museums*. Journal of Research in Science Teaching. Vol, 21, 1984.

Kotler, N & Kotler, P. *Museum Strategy and Marketing*. 2001.

Kubota, C.A. Olstad, R.G. *Effects of novelty-reducing preparation on exploratory behaviour and cognitive learning in a science museum setting*. Journal of Research in science Teaching. Vol, 28. 1991.

Lakota, R.A. *The national Museum of Natural History as a behavioural environment*. Smithsonian Institution. 1975.

Laporte, A. *Los estudios de visitantes en museos: conocer para gestionar. CosmoCaixa, un ejemplo de buenas prácticas*. En I. Arrieta (Ed.), *La sociedad ante los museos: Públicos, usuarios y comunidades locales*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua. 2014.

Martin, M & Brown, S & Rusell, T. *A study of Child-adult interaction at a natural history centre*. Studies in Educational Evaluation. Vol, 17. 1991.

McManus, P.M. *It's the company you keep ...: The social determination of learning-related behaviour in a science museum*. International Journal of Museum Management and Curatorship. Vol, 6. 1987.

McManus, P.M. *Good companions: More on the social determination of learning-related behavior in a science museum*. International Journal of Museum Management and Curatorship, Vol. 7. 1988.

McManus, P. *Oh, yes, they do: how museum visitors read labels and interact with exhibit texts*. Curator. Vol, 32. 1989.

McManus, P. *Families in museums. En Towards the museum of the future: new European perspectives*. Miles, R. Ed. Routledge. 1994.

Meisner, R. S. *Encounters with exhibits: a study of children's activity at interactive exhibits in three museums*. Tesis Doctoral. Department of Education and Professional studies, King's College, London. 2007.

Miles, R.S. *The design of Educational Exhibits*. Ed. British Museum of National History, London. 1988.

Moussouri, T. *Negotiated agendas: families in science and technology museums*. International Journal for Technology Management, special issue on science centres. Vol, 25. 2003.

Moussouri, T. *Negotiated agendas: families in science and technology museums*. International Journal for Technology Management, special issue on science centres. Vol, 25. 2003.

Pérez, C et al. *Centros de ciencia. Espacios interactivos para el aprendizaje*. Ed. Universidad del País Vasco. 1998.

Munley, M. E. *Asking the right questions: Evaluation and the museum mission*. Museum News. Vol, 64. 1986.

Pérez, E. *Estudio de visitantes en museos*. Ed. Trea. 2000.

Prats, C. *Anàlisi d'una exposició itinerant: l'ecologia*. Ed. Ajuntament de Barcelona. 1989.

Ramey-Gassert, L & Walberg, H.J. & Walberg III, H.J. *Reexamining Connections: Museum as Science Learning Environments*. Science Education. Vol, 78. 1994.

Roschelle, J. *Learning in interactive environments: Prior knowledge and new experience*. En J. H. Falk y L.

Rosenfeld, S. B. *Informal learning in Zoos: Naturalistic Studies of Family Groups*. Tesis doctoral. University of California, Berkeley. 1981.

Rowe, S. R. *Visitors and voices: A dialogic approach to learning in science museums*. Journal of Museum Education. Vol, 28. 2003.

Russell, R. *Designing Exhibits for the experience*. ASTC Dimensions. Vol, 14. 2012.

Santacana, J & Martín, C. *Manual de Museografía interactiva*. Ed. Trea. 2010.

Schouten, F. *Psychology and exhibition design*. Documento de Interacció 94.

Serrell, B. *Paying Attention: The Duration and Allocation of Visitors' Time in Museum Exhibitions*. Curator, vol,40. 1997.

Serrell, B. *Paying Attention: Visitors and Museum Exhibitions*. American Association of Museums. 1998.

Serrell, B. *The Question of Visitor Styles*. Visitor Studies. Vol, 6. 1994.

Stronck, D.R. *The comparative effects of different museum tours on children's attitudes and learning*. Journal of Research in science Teaching. Vol, 20. 1983.

Wagensberg, J & Terradas Arquitectes. *Cosmocaixa: the total Museum*. Ed. Sacyr. 2006.

Webb, E. *Nonreactive Measures in the Social Sciences*. Ed. Houghton Mifflin. 1981.

Wolf, R & Tymitz, B.L. *"Do Giraffes Ever Sit?": A Study of Visitor Perceptions at the National Zoological Park*. Ed. Smithsonian Institution. 1979.

La evaluación de públicos: adaptándose a los cambios tecnológicos

Antoni Laporte, director de ARTImetria

*Visitors will come to the Museum with more technology
in their pockets than is available in the entire museum*

Ralph Appelbaum, 2008

Ya hace años que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han entrado en los museos para quedarse. En todos los ámbitos de la gestión museística se han ido introduciendo las TICs, desde las más simples hasta las de última generación. Así, se han desarrollado programas y aplicaciones para dar soporte y servicio tanto en los ámbitos de la restauración, la conservación y la documentación, como en el diseño de exposiciones, la didáctica o la comunicación.

La llegada de internet cambió el paradigma comunicativo del museo con la introducción de las webs, los envíos de mailings y newsletters primero y, más recientemente, el tsunami de las redes sociales. Asimismo, en el espacio expositivo han ido ocu-

pando cada vez una mayor atención las pantallas táctiles, la realidad aumentada o los códigos QR con los que obtener información complementaria y expandir la experiencia del visitante.

En el terreno de la evaluación de exposiciones y de los estudios de público las TICs están igualmente ganando terreno y se intuye un futuro no muy lejano en el que serán un instrumento indispensable para poder conocer mejor a los visitantes y muy especialmente su comportamiento en el espacio expositivo.

Los estudios de visitantes en museos se han preocupado de obtener información sobre distintos aspectos y parámetros del público: en primer lugar, su volumen; en segundo lugar, el perfil y las opiniones de los visitantes; y finalmente su comportamiento en el interior del museo: su recorrido y sus intereses.

1. Cuántos son

Un primer estadio en cuanto a la introducción de las TICs en el conocimiento del volumen de público ha sido la introducción de programas de tiqueting para la gestión de la taquilla. Las aplicaciones de tiqueting consisten en un software que se programa en la oficina del museo (back-office) y soluciona la gestión de la taquilla (front-office). La mayoría de programas permite generar estadísticas de afluencia de público según franja horaria, según las actividades más demandadas por el público, así como las tipologías de públicos (si estas actividades van dirigidas a familias o a grupos escolares, por ejemplo). Asimismo, la mayoría de programas ofrece resúmenes semanales, mensuales, etc., de gran utilidad para el seguimiento de las ventas y de la cartera de servicios ofrecidos por el museo.

Actualmente, algunos museos, especialmente los de gran dimensión (tanto en superficie como en audiencia), han empezado a instalar mecanismos (alfombras, sensores de movimiento, etc.) que sirven para el conteo de las personas que pasan a tra-

vés de la puerta de entrada, o también en el acceso a salas en las que se exhibe una determinada exposición temporal. Estos sistemas son de gran utilidad, aunque todavía existen dudas en relación con la precisión de los datos que registran.

Los errores se pueden generar ya sea por defectos en el mecanismo³ o bien por la entrada y salida de las mismas personas varias veces el mismo día⁴. La recomendación en este caso es evaluar la calidad del sistema con una cierta frecuencia contrastando los datos que registra el sensor con un conteo manual por parte de una persona en el mismo punto en el que se localiza el sensor.

³ Por ejemplo, el responsable de públicos de un museo de Barcelona comentaba que tenían un sistema que no detectaba los cuerpos menores de una determinada altura, con lo que no quedaban registrados los niños y niñas, ya vinieran en grupo escolar o con sus familiares.

⁴ Es el caso, por ejemplo, de las personas que asisten a una inauguración y entran y salen varias veces para fumar.

2. Quiénes son y qué opinan

Para saber quiénes son nuestros visitantes, la encuesta ha sido y sigue siendo el instrumento más adecuado. Con la introducción de las TICs estamos asistiendo a la sustitución del papel por el soporte digital. Mayoritariamente tablets y otros dispositivos se están implantando de manera creciente en los museos y centros de arte.

Las ventajas de las tablets son enormes y se centran en dos aspectos distintos. Por una parte, suponen un abaratamiento de los costes de producción de la información. Por otra parte, eliminan varios pasos en la realización de la encuesta: no es necesario grabar los datos y, frecuentemente, el programa asociado ofrece resultados estadísticos y gráficas con porcentajes para ir visualizando los perfiles de la audiencia.

Sin embargo, es necesario recordar a los responsables de público de los museos y otros centros culturales que han introducido estos sistemas la diferencia existente entre instalar una tablet

o dispositivo similar en el vestíbulo del equipamiento para que lo responda quien desee, y llevar a cabo una selección que garantice la aleatoriedad de las personas que deben responder. En el primer caso, la tablet a disposición del público puede ser un instrumento muy adecuado para modernizar el antiguo libro de visitas en el que los visitantes podían expresar todas aquellas opiniones que deseaban dejar constancia sobre su visita al museo, ya fuera con una felicitación o agradecimiento ya fuera con una crítica o sugiriendo puntos de mejora. Sin embargo, la teoría estadística no permite elevar los resultados emitidos por aquellos que voluntariamente han querido expresar su opinión al conjunto de los visitantes de la institución. Es por ello que, si el museo tiene por objetivo obtener información representativa de todos los visitantes, se deberá seleccionar una muestra representativa del público y, en consecuencia, diseñar algún sistema con el que escojamos los visitantes de manera aleatoria.

Otro procedimiento que utilizan algunos museos consiste en dirigirse a las personas que entran al museo para informarles

del interés de la institución en realizar una encuesta posterior a la visita y solicitar para ello su correo electrónico con el fin exclusivo de enviar un breve cuestionario al cabo de 24 horas de su visita. De esta manera, la encuesta no invade el tiempo de ocio que el visitante dedica al museo, pudiendo responderla en su casa más tarde y con mayor comodidad aportando unas valoraciones más reflexivas. Esta técnica también evita el sesgo introducido en una encuesta cara a cara conocido como “respuesta socialmente aceptable”, que se produce por el hecho de mitigar las críticas o puntuaciones negativas ante una persona perteneciente a la plantilla del museo.

3. Qué hacen

Es en el espacio expositivo donde las TICs han entrado con más propuestas en los museos. Han aparecido en los últimos tiempos gran cantidad de sistemas digitales para mejorar la experiencia del visitante ofreciendo la oportunidad de acceder a mayor volumen de información relacionado con las obras expuestas o sugiriendo recorridos temáticos que se adapten a sus intereses.

El Anuario 2015 de Acción Cultural Española dedicado a Museos y nuevas tecnologías presenta un extenso muestrario de mecanismos y recursos tecnológicos que los museos están implantando en los últimos años: códigos QR, geolocalización, beacons, sensores y reconocimiento facial, wearables y realidad aumentada son algunos de los senderos por los cuales las TICs están implantándose en las exposiciones de los museos para generar experiencias más completas y complejas, ya sea facilitando más información y conocimiento a todo aquel visitante que quiera saber más, ya sea generando comunidades virtuales en los que compartir opiniones y preferencias con otros usuarios.

Como apuntan los autores del Anuario: “la llegada de este tipo de tecnologías (...), pueden dotar a las entidades culturales de un impresionante abanico de posibilidades para enriquecer la experiencia de sus usuarios; así como darles una información muy relevante sobre los hábitos de los visitantes, en qué salas o frente a qué obras se detienen más, que información resulta más valiosa para los usuarios, etc.”

Así pues, estamos a las puertas de ir sustituyendo las costosas mecánicas de algunas operaciones de evaluación del comportamiento del visitante en museos basadas en la observación (recorridos, tiempos de estancia, poder de atracción y de retención, etc.) por la lectura e interpretación de los informes de evaluación generados por las aplicaciones puestas al servicio del visitante para mejorar su experiencia.

Y más allá del comportamiento, algunos de estos mecanismos no solo registran recorridos y tiempos, intereses por una información o por una temática de las muchas que las redes digitales ponen al alcance del visitante, sino que algunas también son capaces de medir la satisfacción y la emoción generada en el visitante (por ejemplo, gracias a los wearables), con lo que se inicia la era del neuromarketing aplicado a la experiencia museística.

Epílogo

Un museo comprometido con sus públicos debe aprovechar la aplicación de los avances tecnológicos en la mejora de la experiencia de los visitantes para obtener información sobre ellos: sus gustos, sus reacciones, incluso sus emociones, y todo ello en tiempo real mientras disfrutan de la experiencia. Esta sigue siendo una de las estrategias básicas del Marketing: gestionar los dos flujos de información: la información que el museo ofrece al visitante y la información que el museo quiere obtener de él, a través de la investigación que el equipo de evaluación del museo lleva a cabo.

EDICIÓN:

Obra Social "la Caixa"

AUTORIA:

Guillermo Fernández y Ana Salazar. La Máquina de hacer nubes

DISEÑO GRÁFICO:

Neorg

TRADUCCIÓN:

REPROPAQUET, S.A.

© de la edición, Obra Social "la Caixa", 2014

Av. Diagonal, 621 – 08028 Barcelona