

COSMOCAIXA  
EL MUSEO TOTAL POR CONVERSACIÓN  
ENTRE ARQUITECTOS Y MUSEÓLOGOS

TERRADAS ARQUITECTOS  
ROBERT Y ESTEVE TERRADAS,  
MARC ARNAL Y KEES-JAN VAN GORSEL

JORGE WAGENSBERG  
DIRECTOR DEL ÁREA DE CIENCIA Y MEDIO AMBIENTE  
DE LA OBRA SOCIAL DE "LA CAIXA"

EDITADO POR SACYR

A CARGO DE MARC ARNAL

## ¿QUÉ ES UN MUSEO DE CIENCIA?

Un museo es un espacio dedicado al conocimiento. Etimológicamente procede de la misma raíz que musa y mosaico. En este sentido sería un espacio dedicado a la inspiración. Pero, ¿qué debe ser hoy, en pleno siglo XXI, un museo? Espacios dedicados al conocimiento hay muchos, las escuelas, las universidades, el cine, los libros, las revistas, la radio, la televisión... ¿No basta con todo ello? ¿Por qué necesitamos además museos? ¿Qué tienen éstos de especial que justifique esfuerzos tan grandes e inversiones millonarias?

Lo que sigue es una definición de museo de ciencia que trata de responder a estas preguntas. La adelantemos y pasamos a discutirla:

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

Esta definición define prioridades y concentra las hipótesis de trabajo y el papel de un museo científico moderno. Es toda una declaración de intenciones de la mencionada Museología Total (MT). Algo que se respira ya en algunos museos actuales a modo de tendencia, pero ni los museos científicos del pasado ni la mayoría de los museos actuales se ajustan a ella. En principio, justamente para seguir esta definición y para consolidar estas tendencias, quizá haya que inventar toda una nueva museología. En lo que sigue nos dedicamos a deconstruir, discutir, analizar y ampliar tal definición. Los conceptos fundamentales son palabras clave que aparecen en la definición: estímulos, conocimiento y método, la realidad y la conversación. Trataremos estos conceptos por este orden.

## 1. ESTÍMULOS

Enseñar, informar, formar, guardar el patrimonio, investigar, ¿cuál es la prioridad principal de un museo de ciencia? Cada museo puede en principio elegir sus prioridades, pero la MT sugiere que no es ninguna de ellas. Yo diría que siempre existe una institución que lo hace mejor que un museo. La visita a un museo, útil y soportable física y psicológicamente, no pasa de cuatro horas. Un museo no puede competir en aprendizaje y enseñanza con una escuela o una facultad universitaria y sus programas de sesenta o setenta horas. No está prohibido enseñar ni aprender, pero, si se toma como prioridad, lo que resulta es una mala escuela o una mala universidad. Informar, informar mejor Internet y es superfluo ofrecer en un museo lo que el ciudadano tiene o acabará teniendo en casa. Formar es un proceso continuo y no hay duda de que forma mejor la familia o la vida misma (a la que desde luego puede pertenecer puntualmente el museo). Guardar el patrimonio es una buena prioridad de muchos tipos de museos. Nada en contra. Pero para eso hay que tener algo que guardar y tal opción afecta más a museos dedicados a la comunidad científica que a la sociedad en general. En los museos científicos se investiga, sobre todo sobre el propio patrimonio, claro, y puede ser la prioridad de muchas clases de museos, pero para ello hay instituciones científicas mejor dotadas y preparadas. ¿Cuál debe ser entonces la primera prioridad de un museo científico moderno? Lo que mejor puede hacer un museo si, como acordaremos en seguida, se basa en objetos y fendomenos reales, lo que un museo puede hacer mejor que cualquier otro espacio dedicado al conocimiento es, justamente, el punto de partida de todo proceso cognitivo. Lo primero para conocer es querer conocer. Aprender a aprender; se aprende en la más estricta soledad, aunque siempre después de un proceso más o menos largo de conversación (en el sentido más amplio del término). Pero el proceso no arranca sin estímulos. La función principal de un museo es que la visita le cambie la vida. Si tiene más preguntas a la salida que a la entrada, buena señal. Ocasión tendemos de mostrar que lo que propone la MT es el museo como herramienta de cambio social. Hablemos un poco más de estímulos.

Retrocédamos un poco. Tras miles de millones de años de evolución biológica, la selección natural ha consagrado unas pocas e importantísimas funciones básicas como la alimentación, la respiración o la reproducción. ¿Cómo se las ha arreglado la evolución para que las criaturas de este mundo no se olviden de beber y de comer, de respirar o de dejar copias a tiempo para la continuidad de la especie? La cuestión no es en absoluto trivial. En efecto, como todo el mundo sabe, la materia en general, y la materia viva no es una excepción, es esencialmente perezosa y tiende siempre a las situaciones de mínima energía. Se diría que, en principio, entre hacer y no hacer, mejor no hacer. ¿Por qué abandonar la segura guarida para salir al azaroso exterior y gastar energía en busca de comida o de un posible cónyuge? Si no fuera porque sen-

timos las punzadas del hambre, no comeríamos. Eso es lo que ocurre a medida que la evolución se desenrosca: ciertos fuertes estímulos son seleccionados para garantizar las funciones básicas: hambre y sed para la alimentación, potente y urgente requerimiento a favor de la respiración, eficaz estímulo sexual para la reproducción. Dicho de otro modo, aquellas criaturas nacidas "inapetentes" en alguno de estos sentidos... hace ya tiempo que han desaparecido. Se diría que han muerto de hambre por falta de hambre. Estos estímulos, a la vez urgentes y no exentos de ciertas promesas de goce, parecen condición necesaria para la continuidad de la vida. Pues bien, a nosotros, la especie humana, nos ha tocado vivir una auténtica efemérides trahistórica. Resulta que hemos inventado (o quizá sólo consagrado) el *conocimiento* como una función útil para la sobrevivencia. Gracias al conocimiento hemos conquistado el planeta a una velocidad de vértigo: hace apenas cien mil años que hemos accedido a él. ¿Cuál es el problema? Pues que la selección natural aún no ha tenido tiempo de trabajar a favor del conocimiento para consolidarlo con algún estímulo a la vez urgente y placentero. Es el centro de la mayor contradicción de la civilización: nos hemos hecho adictos al conocimiento, y la selección no nos ha regalado todavía un estímulo que lo consagre. Y así nos va... No podemos sentarnos a esperar que la evolución biológica resuelva nuestras contradicciones. Sólo hay una solución: regalarnos a nosotros mismos ciertos estímulos a favor de la sed de conocimiento y a favor de la creación de opinión científica.

A más de uno quizá le parezca exagerado decir que los museos de la ciencia se piensan para llenar una omisión de la evolución biológica. Algo de sed de conocimiento existe, es verdad. Es la curiosidad de los jóvenes mamíferos y que en los humanos se mantiene durante toda la vida consciente (neotenia). Pero, lamentablemente, no es un estímulo suficientemente fuerte para compensar el tremendo abismo que existe entre la ciencia que hacen unos pocos (los científicos) y la falta de curiosidad científica del resto de la población. En efecto, basta revisar brevemente la historia de la humanidad para constatar que las civilizaciones más remotas e independientes entre sí tienen creencias sobre el más allá, dioses, ritos y toda clase de objetos y representaciones artísticas, y armas, útiles y prácticas protocientíficas. Según ciertos autores, en los últimos sesenta mil años han emergido unas cien mil religiones. Existe, sí, cierto fuerte estímulo innato para con el conocimiento de tipo revelado. ¿Cómo si no resulta tan difícil encontrar rastros de un grupo humano que no exhiban un culto a cierta divinidad? Existe, también, un cierto, no tan fuerte, estímulo para con el arte. Esto permite situar la cuestión en su justa medida: Lo que no existe es, sobre todo, un estímulo que favorezca la práctica espontánea del método científico. Un museo como fábrica de emociones a favor de la ciencia tiene, además, un potente sentido en una sociedad actual, tanto si pertenece a un estado de derecho que organiza su convivencia democráticamente como si todavía no ha alcanzado tal estatus.

En la definición de museo de ciencia, que encabezaba este capítulo y que estamos analizando, el conocimiento científico supone un tercio del contenido. También está el método científico y la opinión científica. Un buen museo de la ciencia no sólo ofrece una selección de resultados científicos más o menos emocionantes y espectaculares. También ha de mostrar el proceso seguido para obtenerlos y dar idea de su

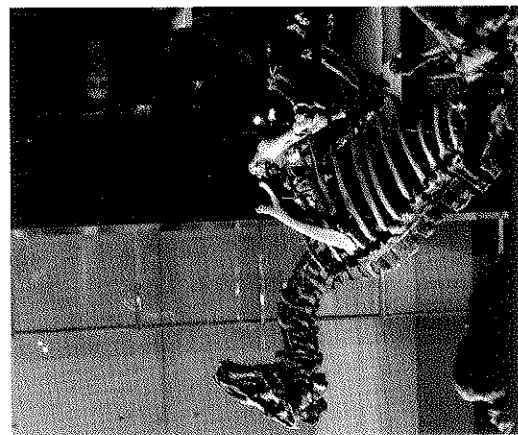
## 2. EL CONOCIMIENTO Y EL MÉTODO DE LA CIENCIA FRENTE AL CONOCIMIENTO Y EL MÉTODO MUSEOLÓGICO

En efecto, cada día más unos pocos individuos producen, a gran velocidad, cantidades ingentes de conocimiento científico que paga, sufre y disfruta la humanidad entera. Tal contraste se ha convertido ya en una colosal contradicción, una contradicción que se agiganta por una doble razón. La primera es obvia: ¿cómo puede influir en su futuro un ciudadano de una sociedad democrática marcada por la ciencia si su formación científica no equivale ni a la que regía durante la Edad Media? Necesita estímulos! La segunda no es tan obvia. El ciudadano moderno suele echar mano, ante cualquier complejidad, de los métodos tipo artístico y tipo divino, para los que sí posee estímulos naturales. Su recetario está claramente incompleto. Pensemos, por ejemplo, en algo tan frecuente y a la vez tan complejo como comprender al prójimo (al familiar, al de familia ajena, al de otro barrio, otra ciudad, otra región, otro país, otro continente, otra cultura, otra religión, otra raza...). La historia de la infamia humana es la historia de la intolerancia. Y lo que se necesita no es sólo tolerancia sino la genuina aceptación del prójimo. El método científico, que no los científicos, quizá pueda ayudar a ello. Este método, que insistimos ni siquiera los científicos aplican fuera de su oficio (con frecuencia ni siquiera dentro de él), es el único que cambia la verdad cuando ésta ya no resiste la compatibilidad con la observación del mundo, el único para el que todo es revisable. Los estímulos científicos son pues doblemente necesarios: a) para la ciencia misma y b) para todo aquello que, pese a no ser científico, pueda beneficiarse del método científico. Con esto estamos aún más cerca del centro de la cuestión. Un museo que acepta la provisión de estímulos al ciudadano como primera prioridad centra su tarea en crear una diferencia entre el antes y el después de la visita. Es muy posible que una visita no dé para mucho más. Pero esa diferencia debe servir para todo lo demás, para promocionar la lectura, las clases, la formación, la información, la valoración y protección de toda clase de patrimonio... y tantas otras experiencias a favor del conocimiento científico. ¿Qué es el conocimiento científico? En el primer capítulo hemos preparado el terreno; sin embargo, quedan un par de cosas por aclarar.

fiabilidad y vigencia. La crítica del conocimiento es en ciencia tan importante como el propio conocimiento. Frases como "esto está científicamente demostrado" son la prueba de la falsa imagen que la ciencia transmite de sí misma. La grandeza de la ciencia es que reconoce sus ignorancias (por eso justamente existe la investigación). También reconoce que el concepto error no es un hecho singular y negativo, sino el pan de cada día, el episodio necesario del que más se aprende. Resulta especialmente estimulante para un ciudadano enfrentarse a aspectos de la realidad que interesan a la ciencia justamente porque los ignora. Resulta especialmente saludable mostrar, cuando las hay, distintas alternativas verosímiles. Un buen ejemplo en CosmoCaixa es el caso de la exposición *Iguanodon* en torno a seis dinosaurios fósiles auténticos [6]. En ella se hacen dos preguntas a partir de los restos encontrados. ¿Cómo eran en realidad los iguanodontes? ¿Cómo se preservaron juntos tan perfectamente? No hay una respuesta sino varias: todas las que se han sucedido en la historia de este descubrimiento. El visitante puede seguir los argumentos que sugirieron sustituir unas verdades por otras y tiene margen para opinar y en ocasiones incluso para elegir. La última verdad, la llamada verdad vigente, se deja abierta a futuras modificaciones. Así es la ciencia. Cambiar de opinión no es una vergüenza, sino el motor del progreso científico, su grandeza.

Un museo así puede incomodar a una sociedad autárquica en la que el mensaje general es "gente más inteligente y preparada que tú piensas por ti" o "las decisiones que debemos tomar para luchar contra la incertidumbre actual están dictadas por textos de nuestras tradiciones más ancestrales". Un museo de la ciencia invita a la reflexión individual sobre absolutamente cualquier cuestión. Una mente humana siempre tiene derecho a hacer suya una verdad en principio ajena. Existen muchas maneras de transmitir el método de la ciencia con las exposiciones. La más honesta y brillante incluye el humor y la ironía a la hora de la autocrítica. Reírse de sí mismo es el arma más efectiva que tiene el científico para no sacralizar ni dogmatizar su trabajo y para huir del culto a la personalidad. El humor resulta ser, además, un recurso que funciona bien en museografía (y que funciona muy mal, por ejemplo, en un artículo en una revista científica "seria").

Como veremos, la MT extrae ideas del conocimiento científico y de su método para la propia museología. A estas alturas ya podemos plantear cuestiones que están a punto de brotar. Tenemos que transmitir estímulos. De acuerdo, pero ¿qué clase de estímulos?, ¿vale todo?, ¿dónde buscamos tales estímulos? Supongamos que ya los tenemos. Son estímulos que deben dirigirse a favor del conocimiento científico y de su método. De acuerdo, pero ¿cómo los transmitimos? ¿Con qué método museológico? ¿Vale cualquiera? Existen métodos para crear conocimiento y métodos para transmitir conocimiento. A lo mejor, y en ausencia de más información, resulta que el mejor método para transmitir un cierto conocimiento es el mismo



6 Uno de los seis iguanodontes mejor preservados de la historia (Institut Royal Des Sciences Naturelles de Bélgica) durante su visita a CosmoCaixa.

que se ha utilizado para crearlo. Es muy posible incluso que la pedagogía, entendida como un conjunto de técnicas destinadas a transmitir cualquier tipo de conocimiento, sencillamente no tenga sentido. Esta consideración se puede aplicar a la idea de museo de la ciencia. He aquí la respuesta a modo de dos nuevos principios fundamentales de la MT:

1. Los estímulos que favorecen la creación de un conocimiento son los mismos que favorecen su transmisión.

Aquí nos encontramos con un problema, pero que no es difícil de resolver: en general, los científicos no publican sus emociones, más bien las esconden. Los jueces que aceptan y rechazan los trabajos científicos de vanguardia desconfían de las emociones. ¿Cómo acceder a ellas? Sólo hay una manera. El buen museólogo nunca encarga a un experto el guión de una exposición sino que se sumerge en la vida de éste para descubrirla. Si es un arqueólogo submarino, mejor sumergirse con él en el sentido literal. Si es un médico de infecciosos, arreglárselas para convivir unos días en el hospital. Si se trata de un naturalista, acompañarle a una expedición... En ocasiones es suficiente con invitarle a cenar (si es con un buen vino mejor) y conversar con él hasta que "cante". Un buen museólogo no sabe lo que busca hasta que lo encuentra y eso es algo que se ha de pactar para no desesperar a los que administran y llevan las cuentas. Para la exposición sobre el Amazonas, viajamos al Amazonas; para la

exposición sobre el desierto del Sahara, nos fuimos al Sahara; para la exposición sobre insectos incluidos en ámbar, bajamos a una mina en la República Dominicana; para la exposición sobre dos galeones hundidos en 1724 en la bahía de Samaná, en la misma isla, buceamos en los pecios y en los almacenes de la llamada Comisión de Rescate; para la exposición del centenario de Einstein, cenamos varias veces con una decena de catedráticos de física teórica, de historia de la física y con el conservador de todo el legado del genio...

## 2. El método que favorece la transmisión de un conocimiento es el mismo que ha favorecido su creación.

En pocas palabras, buscar estímulos en la propia ciencia y mostrarlos objetiva, inteligible y dialécticamente es, como mínimo, algo que hay que probar. Y lo hemos probado. Se puede analizar en CosmoCaixa. Ya tenemos método museológico para aplicar en la elaboración de cualquier oferta en un museo moderno de ciencia. Simplemente, todo método que respete los dos principios enunciados. El conjunto de estas dos hipótesis de trabajo equivale a todo un talante para la transmisión de conocimiento. Se podría expresar más o menos así:

La idea fundamental para la transmisión de conocimiento consiste en la tendencia a poner al destinatario de la transmisión literalmente en la piel de quien lo ha elaborado.

En la jerga de los museólogos de ciencia y, por extensión, en la de toda clase de museólogos, ha surgido un término para consagrar el método: la *interactividad*. Es la manera de que el ciudadano viva las emociones del científico. La proximidad entre museólogos y científicos profesionales (investigadores en activo) es por lo tanto altamente recomendable. Obsérvese, de momento, que teniendo presente las hipótesis propuestas, es muy difícil equivocarse y confundirse con la naturaleza del espectáculo que conviene ofrecer en un museo de la ciencia.

El primer resultado de estos supuestos es la ampliación de un concepto museológico bien conocido en la museología científica desde finales de los sesenta: la *interactividad*. Consiste en poner al ciudadano literalmente en la piel del científico. Y de él surgirá de una forma natural una importante innovación de la MT sobre cómo deben conversar objetos y fenómenos en un museo científico moderno. Lo desarrollamos en el apartado siguiente, después de adelantar otra gran hipótesis de la MT, la que se refiere a la mismísima realidad, es decir, a los objetos y los fenómenos reales.

### 3. EL OBJETO Y EL FENÓMENO REAL

La siguiente cuestión versa ahora sobre cuál ha de ser el soporte prioritario para transmitir estímulos en un museo. Actualmente vemos expuestas toda clase de dígitos, palabras museológicas: palabras escritas, palabras habladas, imágenes fijas, vídeos, multimedia, maquetas, simulaciones, réplicas, piezas reales, fendómenos reales... La verdad es que cada forma de transmitir conocimiento dispone de un elemento portador que le es propio y de algunos otros que son accesorios. Así, las clases, las conferencias, los debates y los seminarios se basan en la *palabra hablada*; en el cine, la televisión y otros audiovisuales, el portador fundamental de conocimiento es la *imagen*; para los libros, las revistas y otras publicaciones, lo esencial es la *palabra escrita*, el texto; el juego, que tanto se usa en el reino animal para aprender, cuenta con el recurso de la *simulación*. Se puede dar una conferencia sin diapositivas, sin gráficos, sin demostraciones de ningún tipo, sin leer ningún texto, pero no se puede dar una conferencia sin hablar. Un conferenciante puede leer un párrafo, pero leer toda la conferencia es la manera más directa de dormir a la audiencia. Los libros, diarios y revistas tienen la palabra escrita como elemento fundamental de transmisión, aunque se ayuden de gráficos, dibujos, mapas o fotografías. Pero no existen libros o revistas sin palabras escritas. Serían otra cosa, quizás un álbum. Existe cine mudo, pero no existe cine sin imágenes ni radio sin sonidos. En un museo no está prohibido usar simulaciones, maquetas, imágenes gráficas o nuevas tecnologías, pero sólo como accesorios de la realidad, no para sustituirla. Pero he aquí la pregunta central: ¿cuál es la *palabra* prioritaria de un museo, aquella a la que un museo no puede renunciar? La respuesta no es difícil: es la realidad, donde la realidad se compone de objetos y fenómenos. Yo aún diría más:

### Un museo es realidad concentrada

Quizá sea lo único que distinga la museología de cualquier otra forma de comunicación científica. La definición inicial de la MT se va completando. Cualquier otra palabra escrita, hablada, imágenes, réplicas, etc., se pueden utilizar para ayudar a conversar con la realidad, pero nunca para sustituirla. Una exposición no es un libro ampliado dividido en paneles fijados a la pared, una exposición no es una sala multimedial que se recorre caminando, una exposición no es una escenografía de efectos especiales, una exposición no es un cibercafé amuestrado... En una exposición científica no se puede renunciar a un núcleo duro de objetos y fendómenos reales. Ahora toca aclarar lo que hemos de entender por un objeto real. No evitamos la cuestión. Existe cierta confusión sobre lo que significa un objeto real en museo-

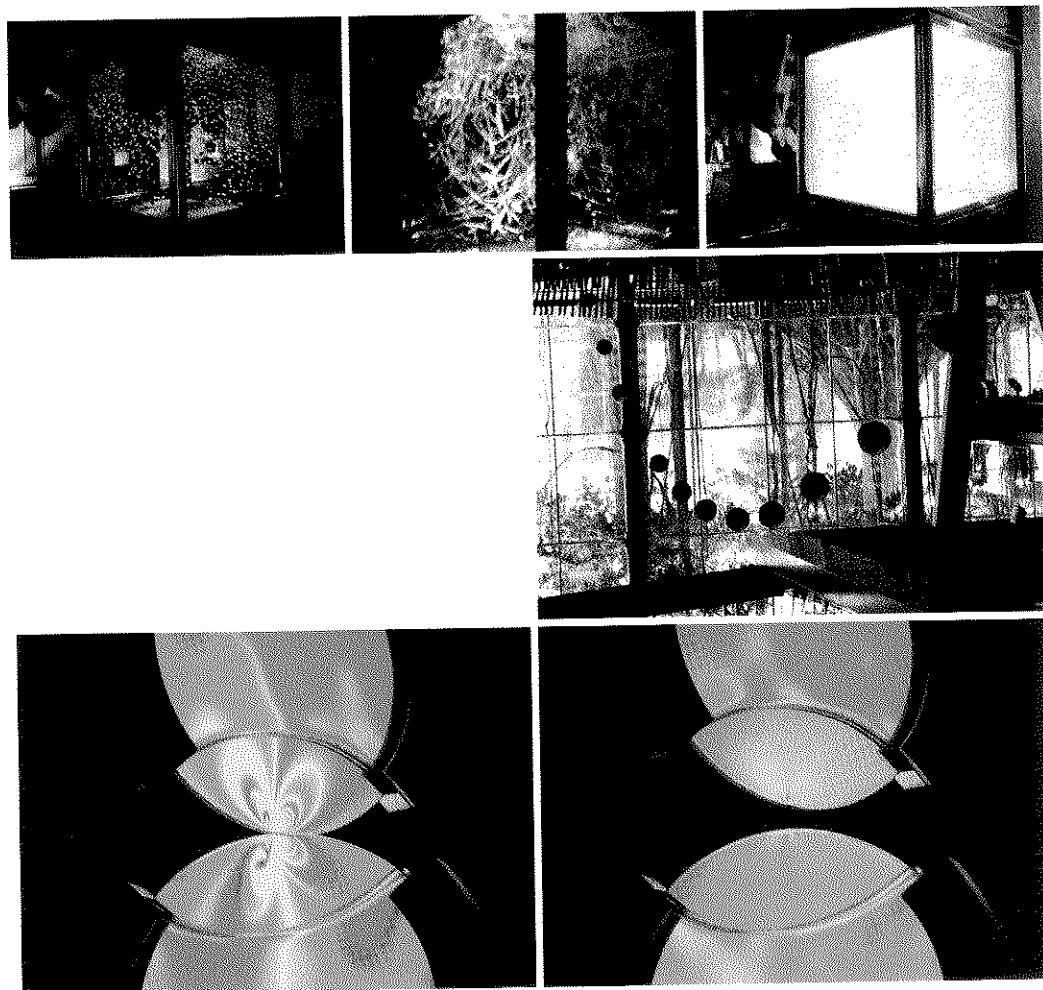
gía. ¿Es menos objeto real un pez vivo que un pez fósil? ¿Es menos objeto real una fotografía que una pintura? Tratemos de dar con una definición útil. Las preguntas que acabamos de formular sugieren que la realidad de un objeto tiene grados. Así que necesitamos algunas predefiniciones. Sea, por ejemplo, la idea de objeto original. Un objeto original es aquel que se representa a sí mismo. Es, digamos, un real de grado cien. Un real cien es único, ya que un objeto no es idéntico a ningún otro. (O, si se quiere, un objeto sólo es idéntico a sí mismo.) Un real de grado 90 es el que representa al original con el 90% de la información necesaria para determinarlo como único. Un pez vivo es un original, un real cien. Un pez en formol aún informa sobre el original. Es real, pero quizá sólo un 40%. Un pez fósil de cien millones de años no es mucho más real que una réplica obtenida por contacto directo con un pez fresco, aunque como fósil es un 100%. Una copia esculpida de memoria roza ya el grado cero... El *David* de Miguel Ángel de la Galleria dell'Accademia de Florencia es un real cien, la copia de la Piazza della Signoria, un real menor...

En general, cuanto mayor es su grado de realidad, mejor es la pieza para un museo. Pero hay una excepción. Es cuando, por alguna razón, el objeto cien es inabarcable para la percepción humana, por ejemplo, porque es demasiado pequeño (una célula, un virus) o porque es demasiado grande (un edificio, una ciudad). Entonces la distorsión consiste en aumentar el objeto (y reducir con ello al observador) o reducir el objeto (y hacer crecer al observador). Es curioso, pero en museología sólo funciona bien la segunda opción. Aceptamos todo lo que nos acerca a la divinidad, pero nos humilla cualquier intento en sentido opuesto. Un globo terráqueo de yeso eleva el espíritu, una bacteria gigante de cartón piedra lo deprime. En arquitectura y urbanismo, la maqueta es un objeto real de alto grado.

Lo dicho para los objetos se puede trasladar con facilidad a los fenómenos. El principio de acción y reacción se experimenta bien apretando un cuerpo contra otro mientras se visualizan los esfuerzos internos del material [7-8]. La parábola que traza el chorro de agua de una manguera o el campeón del mundo de lanzamiento de peso [9] es un fenómeno de grado cien respecto del movimiento de un punto material en un campo de gravedad constante. Mil pelotas de pimpón moviéndose en un cubo cerrado a causa de una fuerte turbulencia de aire es un fenómeno de grado menor si se usa para ilustrar la teoría cinética de los gases o el segundo principio de la termodinámica [10-12].

El papel que desempeña la realidad en un museo marca diferencias fundamentales. Para decirlo en pocas palabras, el museo científico, como la ciencia misma, desea comprender la realidad y para eso usa la realidad. Las representaciones de la realidad (el conocimiento, las leyes, las verdades, las teorías, incluso las especulaciones) están destinadas a comprender la realidad. En un parque temático (sobre los que no tengo nada en contra) ocurre lo contrario, sus representaciones se usan para crear

- 7-8 Visualización del principio de acción y reacción en un dispositivo de genuina interactividad manual.  
 9 Larga visual del Bosque Inundado.  
 10 Simulación de gas ideal: visión macroscópica.  
 11 Simulación de gas ideal: visión de las trayectorias.  
 12 Simulación de gas ideal: visión de la configuración de partículas.



otra realidad, una especie de realidad exótica y virtual, una realidad-ficción, supuestamente más estimulante que la realidad-realidad. El comentario, desde luego, no sobra. En las últimas reuniones de museología científica ya se habla de la tecnología de los parques temáticos y de la conveniencia de adoptar alguna de sus ideas para aumentar la audiencia. Algunos grandes y célebres museos ya han empezado y algunos nuevos proyectos ya se han puesto manos a la obra. Desde el punto de vista de la Museología Total, se trata de un gravísimo error. La palabra "elite" es la que mejor puede desprestigiar la palabra "conocimiento". Pero la elite no se elimina excluyendo a todos sus presuntos miembros, sino abriendo las puertas para que todo el mundo entre en la supuesta elite. En resumen, la propuesta es clara:

**Un museo moderno debe favorecer la provisión de estímulos basados en los objetos y fenómenos de la realidad.**

Los primeros museos de ciencia eran museos de historia natural o museos de máquinas o instrumentos dedicados a exhibir piezas reales en vitrinas para los ciudadanos, aunque con una clara vocación de construir y conservar colecciones para los investigadores científicos. Los últimos museos de ciencia son museos, generalmente de física, donde se ofrecen fenómenos reales que pueden interactuar con el ciudadano, pero carentes de piezas reales y con un cierto abuso de recursos audiovisuales e informáticos. Sin embargo, resulta que la ciencia persigue comprender la realidad. Y resulta que la realidad está hecha tanto de objetos como de fenómenos. Los objetos están hechos de materia y ocupan el espacio. Y los fenómenos son los cambios que experimentan los objetos y ocupan, sobre todo, el tiempo. Además, ni los objetos ni los fenómenos tienen ninguna culpa de las disciplinas científicas previstas en los planes de estudios de escuelas y universidades. La interdisciplinariedad sólo tiene sentido si antes existen las disciplinas. Esto es verdad. Pero una vez que éstas están ahí gracias a las instituciones formales de investigación y enseñanza, el museo puede abordar cualquier pedazo de realidad recurriendo a cualquier clase de conocimiento. Esto significa que un museo científico puede tratar cualquier tema, desde un quark o una bacteria hasta Shakespeare o un tema de sociología o urbanismo.

Se trata de transmitir estímulos usando la realidad y para hacerlo nos inspiramos en el método científico. La definición inicial de la MT se va completando. ¿Cómo se hace tal cosa? ¿Cómo se aplica el método científico a la provisión de estímulos usando objetos y fenómenos reales?

#### 4. LA TRIPLE INTERACTIVIDAD, LA CONVERSACIÓN OBJETO-OBJETO, LA CONVERSACIÓN OBJETO-FENÓMENO Y OTRAS CLASES DE CONVERSACIONES

En los últimos treinta años de la historia de la museología científica se ha recorrido el suficiente camino, creo, como para afirmar que la implicación del visitante en un museo tiene, como mínimo, tres aspectos diferentes. El primero de ellos es el más conocido, los otros dos se centran sobre todo en la manera de pensar y de hacer de la MT. Pero todos ellos son consecuencia lógica y directa de las hipótesis de trabajo adelantadas más arriba. Son los siguientes:

##### 4.1. LA INTERACTIVIDAD MANUAL (*Hands on* en la jerga museológica)

La primera clase de emoción científica se basa en el experimento. El visitante es un elemento activo de la exposición, usa sus manos para provocar a la naturaleza y con-templa con emoción de qué manera ésta responde. Este tipo de interactividad, más concretamente llamada *Hands on*, se ha convertido en pocos años en la obsesión de todos los guionistas museográficos. La idea del *Hands on* ha recorrido ya muchas etapas. Su principio o la revolución; su consagración o su esplendor; su consolidación pero también su aplicación viciosa o degeneración. La interactividad manual tiene su mínimo en el semienjuego del simplemente poner en marcha (un pulsador que inicia un espectáculo por lo demás totalmente pasivo). Y culmina cuando el ciudadano puede usar la respuesta de su acción para iniciar una nueva acción, cuando el visitante hace realmente preguntas y cuando es la naturaleza, sin intermediarios, la que responde. He aquí la primera forma de conversación. Experimentar es conversar con la realidad. La emoción es fuerte y es científica. El visitante pregunta y quien contesta no es un texto, ni una imagen, ni un audiovisual, ni ninguna otra clase de intermediario. Es la naturaleza misma. El aspecto vicioso de la interactividad manual es cuando lo único que se busca es que el visitante, simplemente, haga algo. Aunque ese algo sea lo que sea. Por ejemplo, accionar un pulsador para iluminar un objeto que, por defecto, estaría a oscuras. Y es que la interactividad manual puede no ser mucho sin cierta dosis de interactividad mental.

##### 4.2. INTERACTIVIDAD MENTAL (digamos aquí *Minds on*)

La mente del visitante experimenta un claro cambio entre el antes y el después. La mente se tropieza con algún reto que le da trabajo. Por ejemplo, sentir el deseo de plantear una, o varias, nuevas cuestiones. Salir de una exposición con más preguntas (incluso con más dudas) que las que se tenían al entrar es, justamente, una buena medida del valor de una exposición. Tener algo que resolver, dar con una nueva analogía, detectar una paradoja o una contradicción, vislumbrar una nueva idea, sufrir el asalto de una nueva sospecha, registrar un nuevo dato, plantear una nueva experiencia..., todo esto desencadena una actividad entre la mente y la realidad

por la vía de la reflexión. Reflexionar es conversar con uno mismo. O aun conversar con otro visitante. La idea es comprender. En un museo incluso es posible estimular la comprensión súbita (como veremos al analizar la propuesta de la conversación objeto-fenómeno). Donde comprender es *comprender en ciencia* en el sentido que hemos apuntado en el primer capítulo. Un recurso potente y brillante consiste en establecer conexiones entre la actividad museográfica y la vida cotidiana. Veremos ejemplos contundentes al respecto. Pero no hay buena interactividad mental sin una cierta dosis de interactividad cultural.

#### **4.3. INTERACTIVIDAD CULTURAL** (digamos ahora *Heart on*)

En una exposición, los intervalos de tiempo disponibles para centrar la atención de un visitante son pequeños. Para que el ánimo o el humor del visitante reciba algún tipo de descarga emocional se necesita abordar su aspecto más genuinamente cultural. El objeto o el suceso expositivo pueden mostrar matices estéticos, éticos, morales, históricos o simplemente de su vida de cada día, que conecten con algún aspecto sensible del visitante. Aquí el visitante conversa con la identificación colectiva a la que pertenece la sociedad donde se inserta el museo. La ciencia es universal, tal como nos hemos apresurado a comentar; sin embargo, los casos de donde se deducen leyes y teorías son particulares. Gracias a este tercer tipo de interactividad, los museos de la ciencia no tienen por qué ser clones unos de otros, sin dejar por ello de tratar cualquier disciplina científica con todo rigor. El interés es doble. El museo se convierte así en una manera de mirar la sociedad a la que llega un forastero. Nápoles, por ejemplo, tiene el Vesubio, Pompeya, Roma, Grecia... ¿Por qué habría de clonar los objetos y sucesos de un museo de San Francisco o de Barcelona? Por otro lado, un museo ligado en contenido, en estilo y en estética a la sociedad en la que está inmerso añade no poca interactividad emocional al visitante local. En particular, y como veremos en los ejemplos, es entonces cuando el uso del arte se hace especialmente legítimo para comunicar ciencia. Con ello, y en el fondo, todos los museos pueden ser distintos.

Todo buen estímulo museográfico arranca de una buena receta de estos tres ingredientes. En rigor, los tres tipos de interactividad son emocionales, por lo que yo llamaría interactividad emocional (en el sentido amplio) a la descrita interactividad total. La receta de la triple interactividad no es sólo una guía para diseñar contenidos museográficos. Por la misma razón es útil para valorar su eficacia. Una oferta que sólo es interactiva manualmente es un juego que el visitante puede hacer eufórico y dormido al mismo tiempo. Durante cierto tiempo se impuso lo que, en mi opinión, se podría calificar como la tiranía del *Hands on*. Era lo único que importaba para estar al día, una extraña y patética religión museográfica. Si hay

El visitante se encuentra en el museo tres magníficas columnas basálticas hexagonales a modo de monumento escultórico-totémico. Si como es normal, hay cola ante las taquillas, son muchos los ciudadanos que se acercan a curiosarse. Una enigmática placa dice:

### **Brevísima historia de tres rocas de distinta cuna**

El visitante se acerca a un gran terrario atraído quizá por el título. Y lo primero que ve es nada. Porque en el interior, decorado con materiales naturales (hojarasca, tierra, raíces, corriente de agua, etc.), viven nada menos que dos o tres docenas de insectos palo. La primera emoción del visitante es, en todo caso, que no parece haber emoción. Su mirada recorre trónica y apresuradamente el pequeño espacio. ¡Otro módulo del museo en reparación! El visitante mira pero no ve... hasta que algunos se tropiezan con el aviso: "Aquí hay 30 grandes insectos". ¿Cómo pueden no verse treinta insectos en un espacio tan pequeño? La incredulidad del visitante aumenta, así como su concentración. Y de repente ¡zas! Ve uno claramente, dos, tres... ¡pero si está lleno! Sus ojos los miraban, pero su cerebro no los veía. Es la interacción emocional. La mayor parte de los visitantes quedan literalmente cazados para la percepción de todo lo que sigue. Junto al terrario hay una ventana por la que se percibe una nube de puntos aleatoriamente distribuidos en un plano. Imposible reconocer el menor sentido en su disposición. Sin embargo, si el visitante acciona un mando, parte de los puntos se mueven, con lo que aparece nítidamente el dibujo de un animal. La interactividad manual es genuina: con la acción el animal se hace visible, "aunque ya estaba allí", pero, al cesar ésta, el animal, "aun estando allí", desaparece bajo las mismas narices del visitante. El fenómeno estimula la imaginación. Es el concepto genérico del tancredo. Muchas presuntas presas adoptan la estrategia de la inmovilidad rigurosa aunque el aliente del depredador sea ya de una proximidad terrorífica. Además, se conecta con la vida cotidiana ¿Por qué agitamos la mano cuando queremos llamar la atención de un camarero especializado en hacer la vista gorda a todo aquello que se aparta de su línea frontal de visión? ¡Analogía! Se reinterpretan, se releen muchas otras experiencias anteriores. Es la interactividad mental.

### **La quietud invisible o el arte de desaparecer**

una prioridad en la receta, ésa es sin duda la interactividad mental. Lo único que no puede hacer un cerebro es dejar de funcionar como cerebro, conversar consigo mismo, reflexionar. Adelantamos, antes de continuar, un par de ejemplos de triple interactividad extrados del Museo de la Ciencia de la Fundación "la Caixa" en Barcelona y que aún pueden disfrutarse en la nueva sede de CosmoCaixa. Se trata de a) La quietud invisible o el arte de desaparecer y de b) Brevísima historia de tres rocas de distinta cuna.

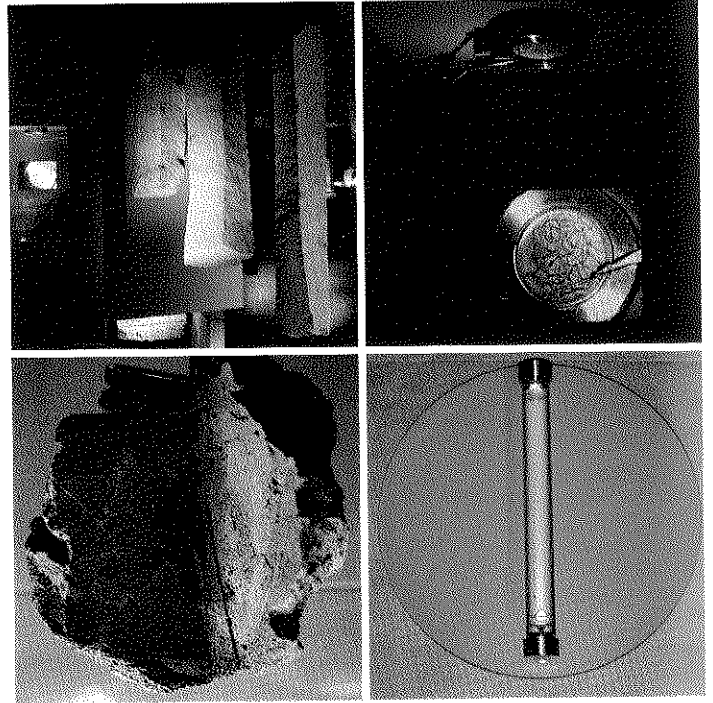
*"Rocas líquidas: Columnas basálticas de Castellfollit de la Roca. Ver experimento en la Sala El planeta vivo". Hay una alta probabilidad de que la interacción emocional se dispare en la sensibilidad artística de muchos vecinos. Y no sólo artística. Hay aquí también cierta probabilidad de tocar el orgullo nacional, una probabilidad seguramente inversamente proporcional a la distancia que media entre la zona que frecuenta el visitante y el bellissimo pueblo, próximo a Barcelona, de donde proceden las rocas. Arrancamos pues con un toque de interactividad cultural. Una vez en la sala anunciada, el visitante se encuentra con un triple experimento, presidido por tres rocas auténticas y distintas: 1) Un pedazo de columna basáltica hexagonal, 2) una roca sedimentaria cortada limpiamente para mostrar el gradiente, de menor a mayor, del tamaño del grano y 3) una roca volcánica, igualmente cortada, para mostrar en este caso el ordenamiento, de menor a mayor, de los poros. Cada una de las tres rocas preside un experimento que el visitante puede provocar; es la interactividad manual: 1) una carrera de partículas de distintos tamaños en un medio viscoso para ver que se ordenan ;cómo los granos de la roca sedimentaria!, 2) una carrera de burbujas de aire en un líquido para ver que ;se disponen cómo los poros de una bomba volcánica! [13-14], y 3) una espectacular convección de Raileigh-Bénard [15] para ver que las partículas se disponen según una estructura de panal de abejas ;cómo las columnas hexagonales de basalto! [16]. En este caso resulta que, aunque lo parece, ¡el experimento no explica la piedra! Se trata de un guiño al método científico y a la facilidad con la que un error se esconde cuando el científico ayuda con exceso a la naturaleza a encajar en sus presupuestos. Y la interactividad mental es imparable. Los tres ejemplos son tres explicaciones de tres objetos, pero explicados por la propia naturaleza y a requerimiento del visitante. Un objeto es un resultado objetivo, inteligible y dialéctico de un proceso. Los mecanismos analógicos también se ponen en marcha. ¿Cuántas disciplinas científicas se dedican a reconstruir la historia? La geología es una de ellas. Pero son muchas más las ciencias que se centran en el estudio de restos y rastros: la paleontología, la paleoantropología, la arqueología, la cosmología, la propia historia, la investigación policíaca...*

A pesar de ello, ha llegado la hora de la verdad de la Museología Total. Los estímulos a favor del conocimiento y del método científico se transmiten a través de los objetos y los fenómenos reales, y tal cosa se hace mediante la triple interactividad. Pero, ¿cómo se pone en marcha la triple interactividad? Aquí es donde la MT introduce el concepto de conversación con toda su fuerza. Una conversación es una actividad binaria, una conversación ocurre entre dos entidades. Todas son dignas de análisis: la conversación objeto-visitante, la conversación fenómeno-visitante, la conversación objeto-objeto, la conversación objeto-fenómeno y la conversación visitante-visitante.

Si, los objetos también conversan entre sí. Para demostrarlo ni siquiera hay que salir del concepto tradicional de vitrina. La vitrina es un artefacto que protege el objeto o fenómeno del visitante y a la inversa. Sus limitaciones son muchas en relación con el pensamiento de una Museología Total. Para empezar sólo se accede a su contenido con uno de los cinco sentidos, la vista. Un simple vidrio puede convertir una distancia real de pocos centímetros (entre realidad y visitante) en decenas de metros psicológicos. En general, una etiqueta informa escuetamente sobre el (cercano pero lejano) objeto real en las vitrinas tradicionales. (El rigor científico lleva a veces a trivialidades que rozan el patetismo. La vitrina no se ha escapado a ciertos vicios que en ocasiones rayan en la comicidad. Recuerdo, por ejemplo, una pieza de cerámica con una espiral dibujada en un respetable museo nacional de arqueología. La etiqueta adjunta rezaba "pieza de cerámica con espiral".) Pero, tal como acabamos de comentar, incluso con la idea más clásica de vitrina se puede hacer que los

#### 4.4. CONVERSACIÓN OBJETO-OBJETO O LA VITRINA HIPERCÚBICA DE COMPRESIÓN SÚBITA

13-14 Conversación fenómeno-objeto para comprender el tamaño de los poros en una bomba volcánica.  
15-16 Conversación fenómeno-objeto para comprender la no relación entre las columnas hexagonales basálticas y las formas hexagonales de la convección de Rayleigh-Bénard.



objetos no cesen de conversar entre sí. Con el concepto vitrina, un elemento tan antiguo como la propia idea de museo o la misma vocación de coleccionista, también se puede innovar. Antes de proponer una propuesta de la MT para innovar la vitrina, analicemos el concepto y comentemos algunos vicios.

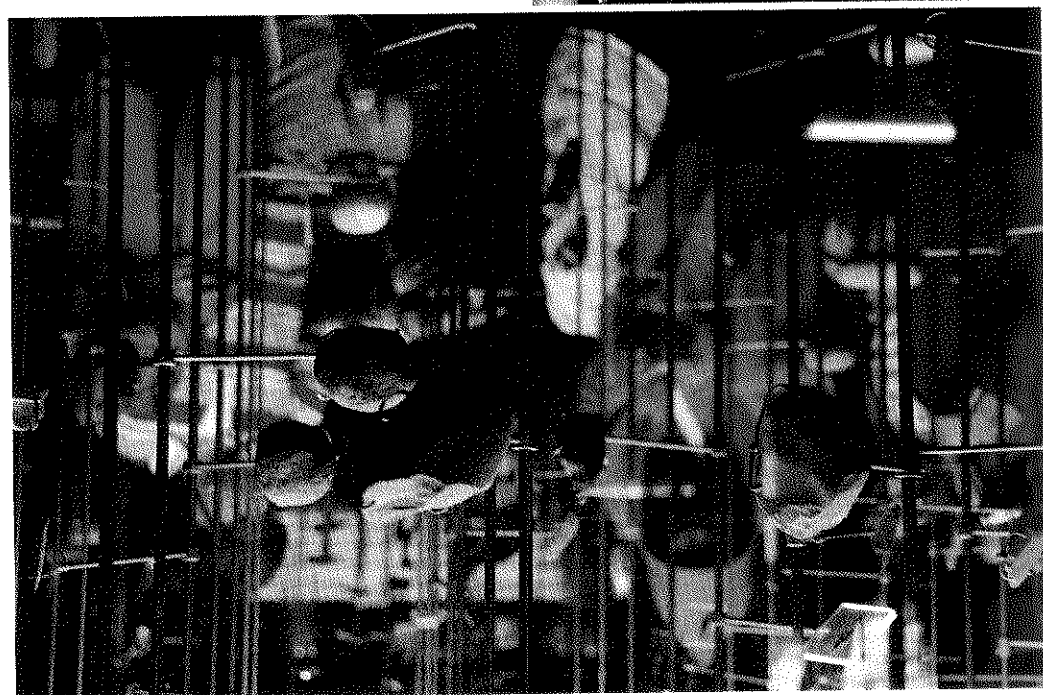
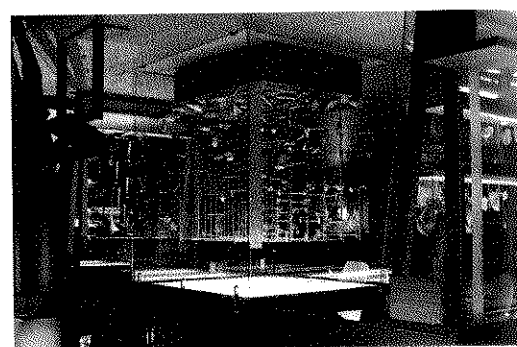
**UNA IDEA LLAMADA VITRINA** El vidrio es sólido, rígido y sin embargo transparente. A través de él pasa la luz, pero no la materia, una propiedad con trascendentes consecuencias físicas y filosóficas. En efecto, el vidrio cierra la percepción humana hasta sólo uno de los cinco sentidos: sin partículas que puedan viajar entre las cosas y las mucosas, no hay olfato ni gusto; sin contacto no hay tacto; y con las vibraciones amortiguadas, hasta el oído se acaba rindiendo. Ni oler, ni tocar, ni paladear, ni oír... sólo mirar. Sólo mirar. De ahí el renombre del vidrio y de una de sus máximas aplicaciones: la vitrina. La vitrina protege el mundo del objeto del mundo del observador. Y viceversa. Casi todo se puede exponer a la vista de los ciudadanos, por el módico precio de sacrificar cuatro de los cinco sentidos. Ya no hay excusa, por muy frágil, valioso o peligroso que sea el objeto. Muchos museos son aún hoy, en esencia, un universo de vitrinas etiquetadas. Pero la verdad es que, tras muchos siglos de vitrinas, algunos se han preguntado: ¿mirar? ¿por qué sólo mirar? ¿Puede concebirse también una revolución de la vitrina? Nada impide ensayar pequeñas violaciones del concepto vitrina. Por ejemplo, siempre podemos inventar alguna picardía para que una mano o un dedo entre en una zona tolerada del espacio prohibido o para que ciertos olores o sonidos maten el contacto entre el objeto y el sensorio. Pero, para muchos, esto es como adaptar un motor de gasolina a una carroza. Mejor inventar otra cosa, un automóvil, por ejemplo. Centremos primero nuestra atención en evaluar la limitación que supone "sólo mirar".

**LO QUE NOS PERDEMOS POR SÓLO MIRAR** La percepción empieza en el mundo físico de la luz y de las partículas, entra por el mundo fisiológico de la piel y demás órganos sensoriales, se procesa en el mundo cerebral y culmina en una emoción psicológica. De modo que una emoción es una compleja combinación de las diversas entradas sensoriales. Intentemos un sencillo cálculo:

Hay diez emociones que combinan dos de los cinco sentidos. El humo es un objeto olfativovisual, con frecuencia insaboreable, que se escapa silenciosamente entre los dedos. La televisión es audiovisual, inútil olisquearla, lamerla o acariciarla. Hay besos delicados que no llegan a salirse del plano tactilolfativo. El sonido del violín es la proeza tactilsonora del violinista. La seda es una experiencia tactilvisual. Y así cinco más...

Las emociones que combinan tres sentidos también son diez. La audiotactilvisual: el papel de celofán multicolor ni sabe ni huele, pero multiplica la ilusión del efecto

17-18 Vitrina "hipercúbica" de herramientas, distribuidas según el tiempo, la función y el tamaño.



"abrir un regalo". El hojaldre es una agradable categoría tactilsonoragustativa de la gastronomía; otra distinta es la olfatogustativavisual del inquietante queso azul. Una hoguera es una ancestral experiencia sonoraolfativavisual que precede con mucho a la sonoraolfativagustativa del fumador pasivo. Y así otras cinco...

Hay cinco emociones que combinan cuatro sentidos. Todo menos oler: un cristal de sal. Todo menos sonar: la miel sobre la tostada. Todo menos ver: la brisa marina pierde poco por cerrar los ojos. Todo menos paladear: una mascota de peluche. Todo menos tocar: la fastidiosa prohibición.

Sólo existe una combinación en la que intervengan los cinco sentidos a la vez. Un buen champán francés o un buen cava catalán: se mira, se escucha, se huele, se acaricia y, casi enseguida, se degusta la globalidad.

Y, finalmente, son claramente cinco las combinaciones basadas en uno de los cinco sentidos. El látex de los guantes del cirujano sólo deja pasar el tacto; los auriculares de alta fidelidad sólo son para el oído; el azúcar es una exclusiva papilar; el ambientador olor-a-pino no aspira más que al olfato. Y (¡atención!) el vidrio de la vitrina sólo deja pasar la vista.

5 de 1, 10 de 2, 10 de 3, 5 de 4 y 1 de 5, o sea, 31 clases de emociones sensoriales. La vitrina se basa en una de las 31 emociones posibles. Y se puede matizar más. El café huele mejor de lo que sabe y el pescado sabe mejor de lo que huele. Lo olfatogustativo puede distinguirse de lo gustativoolfativo. El humo puede ser olfatovisual o visualolfativo, porque de lejos se ve antes que se huele y de cerca se huele antes que se ve. Si en cada combinación ordenamos los cinco sentidos según su relevancia o calidad, entonces las 31 se convierten en 325 clases. Y si dentro de cada orden se distinguen grados de intensidad, entonces...

En una palabra, un objeto parece tener mucho más que ofrecer que lo que se puede recibir a través de una vitrina. Algunos museos actuales, sobre todo los llamados museos de ciencia interactivos, presumen de haber superado la vitrina de una vez por todas. Su idea consiste en que el centro de la emoción del visitante ya no se basa en un objeto que se debe proteger, sino en un fenómeno real, en un experimento. El costo por obviar la vitrina es también, en este caso, muy alto: nada menos que el destierro del objeto. ¡Museos sin objetos de museo! ¿Por qué no? Basta con cambiarse el nombre: centro de ciencia en lugar de museo de ciencia. Pero entre un extremo y otro, entre museos de vitrinas pasivos y museos activos sin objetos, media un universo de matices. Las historias que siguen pertenecen a ese universo.

## El castigo

La primera historia se refiere al recuerdo más antiguo que conservo de una vitrina. Era una vitrina, la única de la sala, en la que los libros no se alineaban mostrando sus lomos sino las portadas completas. En ella se exhibían las últimas adquisiciones llegadas a la biblioteca de aquel colegio de verano, de cuyo nombre sinceramente no puedo acordarme. Tampoco puedo acordarme de la razón exacta por la cual tuve que pasar allí toda una larguísima tarde solo y en silencio. El aburrimiento es una refinada tortura (y de eso se trataba) que produce fantasías, algunas de ellas creadoras, porque creo que estuve a punto de inventar un mecanismo diabólico con el que se pudiera pasar las páginas de los libros cautivos, algo así como una vitrina protointeractiva. De vez en cuando, todavía me tropezaba con alguna vitrina que me devolvía a aquella tarde de penitencia. Está muy bien que un objeto estimule desde su encierro en la vitrina, pero está muy mal que tales estímulos sean como los juegos gástricos vertidos en un estómago vacío. Solo mirar, pero por lo menos mirar!

## El objeto real

La segunda historia ocurre en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid. Tengo muy poco tiempo y camino a buen paso. No me entretengo apenas en ningún objeto, pero tampoco llego a apartar la mirada de las vitrinas. De repente, algo interesa a un rincón de mi cerebro, pero voy tan rápido que ya no lo veo. Me detengo en seco. ¿Dónde está? La sensación es como si una cara conocida me hubiera saludado alegremente. Repaso hacia atrás. Busco con prisa y con temor de que la imprecisa imagen retenida en mi retina se esfume para siempre. ¡Ahí está! ¡Esa es! Se trata de una figurita de barro de unos diez centímetros y representa, clarísimamente, un joven travestido. Parece recién salido de un típico espectáculo erótico-ambiguo-folclórico de la ciudad. El gesto de la mano izquierda con la muñeca suelta y el mentique fuera de control, la pícarona mirada cargada de pestañas por encima del hombro y los andares de gato en celo — así lo recuerdo ahora — resultan demasiado próximos para una sala dedicada a la Antigua Grecia. ¿Será una broma de conservador guasón? Por un momento, creo ver incluso que la figura parpadea y que levanta la barbilla con desdén. Releo la etiqueta. No hay error, no hay duda. Aunque con algún desorden, algo había leído y oído sobre los griegos y los romanos, sobre su historia, su filosofía, su ciencia, su literatura, su arte, sus creencias, incluso sobre su vida cotidiana. No pocos eran tan poco los restos y rastros que había visitado en directo, desde el Museo Británico hasta las ruinas de Ampurias o Pompeya. Pero nunca hasta entonces había caído en la cuenta de lo esencialmente cercano que nos es, en el fondo, un ciudadano de la Antigüedad. Me convencí de dos cosas: 1) que no me había enterado de nada al leer sobre aquellos tiempos, y 2) que ahora, después de aquel descubrimiento íntimo, azaroso e indispensable en el Museo de Arqueología, era el

momento de volver a empezar. Releer, en este caso, era como leer por primera vez. La visión de un objeto real en una vitrina había conseguido un milagro: hacerme comprender algo que todos los libros ilustrados del mundo jamás hubieran conseguido. Dudo mucho que una reproducción de aquel mismo objeto pudiera tener el mismo efecto. Una simulación sólo contiene la información que el simulador tiene a bien introducirle. Ni un gramo más. Sólo un objeto real, aunque sea en una vitrina, puede obrar el milagro. El objeto real no sustituye al conocimiento, pero puede erigirse en un estímulo insustituible de tal conocimiento. Esa es, por cierto, la noble función de toda buena pieza de museo. Sólo mirar, sí. ¡Pero mirar puede ser mucho! Incluso demasiado.

### **El susto**

Es el 7 de julio de 1992 y estamos en el Museo Nacional de la Universidad Federal de Río de Janeiro. Es la tercera historia de vitrinas. El museo tiene una rica colección de momias egipcias. En estos casos, uno llega a agradecer las limitaciones típicas de una vitrina: sólo mirar, de acuerdo. Hay que reconocer que, a la hora de exponer restos humanos, se mezclan emociones de toda clase, emociones racionales y emociones tradicionales. Colocar objetos en una vitrina plantea cuestiones técnicas importantes que, de no resolverse, pueden acabar ridiculizando las emociones más sublimes. Una de ellas es la movilidad de los objetos en el interior de la vitrina, como consecuencia de las vibraciones que produce el visitante. Efecto: algunas de las momias de este museo saludan, con manso cabeceo, al ciudadano que se acerca con el paso demasiado decidido. El susto puede ser mayúsculo, según la hora del día y el estado de ánimo del visitante. Errores de diseño o de mantenimiento provocan no pocas situaciones como ésta. En el sorprendente Museo del Oro de Bogotá, por ejemplo, las vitrinas están suspendidas del techo de la sala y muchos de los objetos cuelgan a su vez del techo de las vitrinas. Efecto: cualquier contacto con la vitrina desencadena un alegre tintineo de irrepetibles joyas precolombinas. Algún visitante menudo puede encontrar eso muy divertido, pero la llamada interactividad, si se me permite la broma, no es eso. Hablemos un poco más de interactividad.

### **La selección natural de las ideas**

La cuarta historia de vitrinas ocurre en el Národní Technické Muzeum de Praga (Museo Nacional de la Técnica). Entre sus tesoros destaca la mejor colección de cámaras fotográficas del planeta. Se diría que, sencillamente, están todas. Desde las ideas más rústicas hasta las de ayer mismo. Metros y metros de vitrinas muestran cámaras y cámaras, dispuestas en riguroso orden cronológico. El observador experto advierte los diferentes intentos por resolver un determinado problema y cómo, a medida que camina, vitrina adelante, uno de los intentos, generalmente el más sencillo y compacto, se impone con

## El sueño

Mi amigo Peter Fehlimmer, ex director del celeberrimo Deutsches Museum de Múnich, ha sido el gran impulsor de la renovación museográfica de la Química en los museos y centros de ciencia. El estímulo más importante de tamaño empresa es, sin duda, un pasillo con varias decenas de vitrinas que aún funcionan en dicho museo. En cada una de ellas,

espontánea autoridad. Es como una selección natural de lo artificial. Ideas para el obturador, para el diafragma, para el enfoque... Hay tantas cámaras que en ocasiones ni el observador experto advierte la menor diferencia relevante en un metro de estantería. Dos cámaras contiguas parecen parientes cercanos de la misma variedad, especie y género. Hay adaptación continua y mutación discontinua. Es darwinismo del bueno. Si dispusiéramos de una colección similar en registro fósil de todo lo que alguna vez ha vivido, entonces conoceríamos todo lo que se puede conocer sobre Historia Natural y la evolución de las especies. Lo más emocionante de tantas cámaras es, justamente, que haya tantas. La pieza más notable es el conjunto de todas ellas. La continuidad, si uno circula disciplinadamente, es asombrosa, tanta que incluso llega a ser deliciosamente aburrida. Y aquí empieza la historia. Medio adormecido por la implacable lógica de centenas de cámaras rigurosamente clasificadas, llego al final de una fila de vitrinas. Lo que tengo delante me espabila del todo. Por más que miro, no logro comprender. Parado-ricamente pequeños. Todo parece demasiado grande para facilitar la manipulación, pero con cierto desprecio en cuanto al ahorro de espacio y a la estética. Todo parece muy robusto y desproporcionado, pero poco vesdíl y preciso. La cámara tiene algo de mos-truosa. Se diría que es un prototipo hecho a mano. Algo en él invita a cogerlo, a tocarlo, a pulsar sus mecanismos y a probar sus prestaciones. Pero está en una vitrina. ¿Qué demonios es esto? Nada relevante en la etiqueta. Dos días después, durante una recep-ción en otras dependencias dentro del mismo museo, me doy cuenta de que estoy hablando con la joven conservadora de la sala de las cámaras. Con una sonrisa entre cortes y desconfiada, se deja arrastrar, canapé en mano, frente al enigma. ¡Ah, esa...! No se trata de una cámara para hacer buenas fotografías, sino de una cámara pedagógica, una simulación para manipular, un artefacto para enseñar los secretos del funciona-miento de una cámara, probablemente construida por algún profesor de fotografía de antes de la guerra. Enternecedor sarcasmo: mirar aquello que se ha diseñado sólo para tocarlo. ¡Una simulación haciéndose pasar por objeto real! Un módulo interactivo con-denado a una pena de años de vitrina! Si algo faltaba en aquella magnífica sala era, justamente, unos cuantos ingenios para explicar, mediante su uso, unas pocas ideas trascendentes sobre la evolución de la cámara fotográfica. No es difícil burlar el vidrio de una vitrina con mecanismos, pero, ¡atención!, no hay que obsesionarse.

un simple botón invita al visitante a "poner en marcha" una reacción química, generalmente del estilo  $A + B = C$ . Consumada la reacción, todo está preparado para volver a empezar. La tecnología necesaria para recuperar los reactivos y hacer desaparecer los productos centenares de veces al día, durante centenares de días al año, es admirable. La vitrina se ha complicado con sofisticados autómatas que obedecen a un pulsador exterior. Pero la cuestión es ésta: ¿para qué? Una noche soñé que a ambos lados del largo pasillo todos los módulos funcionaban solos sin que nadie los contemplara:  $A + B = C$ ,  $A + B = C$ ,  $A + B = C$ ,  $A + B = C$ ,  $A + B = C$ ,  $A + B = C$ ... El kafka-orson-welliano escenario estaba vacío. Quizá un escolar se introdujo en mi espacio onírico, recorrió el pasillo a toda velocidad con los brazos extendidos en cruz, para no dejar un botón sin pulsar, y yo empecé a soñar justo cuando el niño ya había desaparecido por el fondo de la sala. Es el vicio de la interactividad manual mal entendida.

### **Un museólogo en Nueva York**

La sexta historia de vitrinas tiene lugar en el Museo de Historia Natural de Nueva York. En esta ocasión, la visita es con un grupo de colegas de La Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette de París. Me han invitado a dar una vuelta por los museos estadounidenses. Una de las propiedades de la vitrina es que admite la visita colectiva y, por lo tanto, no está descartado que también estimule el diálogo, incluso el debate. Llevamos varios días paseando juntos por delante de toda clase de vitrinas. Cada uno de nosotros tiene, claro, un ritmo y unos caprichos distintos en el detenerse y en el saltar de vitrina en vitrina. Ahora nos agrupamos, ahora nos dispersamos, ahora me adelanto, ahora me retraso, ahora escucho una broma de éste, ahora la repito con éxito a aquellos tres, ahora hago un elogio profesional, ahora escucho una crítica estética... La historia empieza cuando coincido con dos colegas en el acceso de la sala dedicada al origen del hombre. Entramos juntos. Ante nosotros, un gran diorama al estilo clásico, es decir, una combinación de objetos e imágenes que reproduce, tras una enorme ventana acristalada, una escena de la naturaleza. Los museos de Historia Natural, y éste no es una excepción, tienen buenos especialistas en estos montajes. Generalmente se usan animales disecados comportándose, como les es propio, en una vegetación artificial bien simulada que se prolonga, engañando al ojo, hasta el horizonte de un paisaje pintado en la pared del fondo. Al diorama sólo llega la vista, de acuerdo, pero se trata de que la vista lleve al cerebro un desafío que éste pueda aceptar, reimaginar, resolver o simplemente disfrutar. Es la interactividad mental. Nuestras tres miradas perforan simultáneamente la gran vitrina. Yo tardo una décima de segundo en conmoverme hasta la médula de los huesos. Algo debo murmurar porque mis colegas me miran con curiosidad, pero también como si temieran el inminente y excesivo discurso. La escena corresponde a un glorioso descubrimiento de la recientemente fallecida Mary Leakey. La legendaria paleoantropóloga, esposa y madre de paleontólogos legendarios,

encontró, en 1977, la primera prueba del bipedismo humanoide. De esta conversación museólogo-científica surgió este breve artículo aparecido en el suplemento dominical del diario La Vanguardia.

### **La primera broma de la historia**

Nada más remoto en el tiempo que unas pisadas dejadas por unos homínidos durante el Plioceno. Nada menos familiar, en principio, que el paisaje de la meseta de Elyasi en Tanzania donde, en 1977, se encontraron tales huellas fósiles. Y, sin embargo, hay algo muy íntimo en estos restos. Tres individuos bipedos, quizá un varón, una hembra y un niño, caminaban durante un cálido atardecer, poco antes de que una lluvia de ceniza volcánica sacara un molde de su rastro en el húmedo terreno: una auténtica fotocopia en piedra de 25 metros de longitud. Un testimonio de tres millones y medio de años para un suceso que apenas había durado unos segundos. Algo había oído decir de las pisadas fósiles de Laetoli atribuidas al *Australopithecus afarensis*. Ponerse de pie y liberar las manos es lo primero que hace falta para desarrollar la inteligencia. Disponer del concepto mano es condición necesaria para poder convertir ideas en objetos, teoría en práctica, y para, en definitiva, empezar a hacer ciencia, probablemente la forma de conocimiento más antigua del mundo (he aquí, por cierto, el tapón evolutivo con que se enfrenta, pongamos por caso, el ya de por sí despatillado delfín). Pasmado ante una fiel reproducción de las célebres huellas en el Museo de l'Homme, a uno le daba casi por jalea mentalmente la evolución biológica: ¡último *Australopithecus*, ya estás en pie! Era el principio de un largo camino: aún habían de transcurrir más de un millón de años para la industria lítica, tres millones de años para descubrir el fuego y medio para enterrar a los muertos. Pero nadie me había comentado nunca un detalle extraordinario de las huellas de Laetoli. Las huellas del pasante de tamaño medio están ¡todas! meticulosamente sobreimpresas en el interior de las huellas del adulto. Este era el detalle entrañable. Entrañable... ¿por qué?

El adulto va delante. La huella de tamaño intermedio es necesariamente posterior a la de tamaño mayor. Poco importa si su autor, llamémosle Lucy, iba sólo unos metros detrás o si pasó por allí al día siguiente (según los expertos, la diferencia no pudo ser superior a unas dos semanas). Lo que sí está claro es que Lucy caminaba mirando al suelo, atenta a la huella que la precedía y, dada su menor estatura, acaso se viera obligada a forzar el paso o incluso a dar graciosos saltitos. ¿Había alguna razón para un comportamiento así? Un peligro tipo campo de minas no parece muy verosímil, ni tampoco cierto raro automatismo, pues, en tal caso, el tercer individuo hubiera actuado de la misma manera. ¿De qué se trataba entonces? ¿De un juego?

Seguro, pero de un juego muy especial. De hecho, los cachorros de muchos animales juegan y el juego les sirve para aprender a ser mayor. Pero el juego de Lucy tiene unas reglas demasiado rígiditas y caprichosas, casi obsesivas. Lucy no tiene ni un solo fallo en su absurdo juego. Y sobre todo: su juego no sirve para nada. Lucy, sencillamente, se aburre.

Juega para matar el aburrimiento. El juego no está al alcance de la otra cría, demasiado joven, y el aburrimiento no afecta al cabeza de familia, tal vez preocupado por alcanzar un refugio antes del anochecer. En otras palabras, se trataba, literalmente, de hacer el burro. Y, como todo el mundo sabe, ciertas burradas requieren inteligencia, en especial las deliberadamente inútiles.

Hace unas semanas le sugería a un eminente paleoantropólogo que en Laetoli quizá se había encontrado la primera broma fósil de la historia. ¿Cómo lo sabe usted?, me preguntó no sin cierto fastidio. Lo sé por pura casualidad, le respondí, ¡yo hacía exactamente lo mismo en la playa, cuando era un niño! (Y todavía lo hago, aunque ahora sólo cuando estoy seguro de que nadie se fija en mí y de que no se avecina ninguna erupción volcánica en la comarca.) Un científico haciendo museología tiene más licencia para especular que un científico haciendo investigación académica. Reconozco que escribí este artículo sintiendo un cariñoso despecho por el poco caso que había hecho Henri de Lumley a mi fantasía. Pero mi fantasía, como toda verdad científica vigente, es compatible con todos los datos experimentales disponibles. Quizá nunca llegue a tener pruebas suficientes para convencer a muchos paleontólogos, pero lo cierto es que, de momento, no hay tampoco ninguna prueba en contra. En una palabra, cuando llegué frente al diorama del Museo de Nueva York, ya había decidido buscar la manera de exponer el caso de Laetoli como un reto a la inteligencia del visitante. Pero lo que estaba viendo en el interior de aquella vitrina era totalmente inadmisible. Estaba científica, estética, social, museológica y museográficamente furioso. Las huellas se habían obtenido directamente de un molde auténtico, bien; el paisaje era verosímil excepto quizá la ceniza del volcán que parecía nieve, pase; las figuras de los *Australopithecus* adultos eran de un gran rigor científico, muy bien, menos perdonable era la ausencia de la cría; pero lo que me hizo tartamudear de rabia fue la postura de los dos adultos: ¡el macho ha echado el brazo por encima del hombro de la hembra y ambos caminan juntos (!) hacia un mundo mejor, según el más puro american way of life! También es una fantasía, pero no es una fantasía científica. Las huellas dicen A (las de ella dentro de las de él) y los pies dicen no A (los de ella junto a los de él). La vitrina expone A y no A a la vez, la vitrina es un homenaje a la incoherencia. Según un testigo reciente, y a pesar de que no desaprovecho una sola ocasión para comentar el caso a quien tenga un minuto para oírme, nada ha cambiado aún en esa vitrina. ¿Será por dinero? ¿Será por pereza? Bueno, pues hay una manera original y muy económica para arreglar la vitrina de Nueva York. Se trata de añadir una línea. Ésta: En esta vitrina hay una incoherencia científica ¿Puedes encontrarla? Pensar en esta pregunta obliga a enterarse de casi todo sobre las huellas de Laetoli. Lo que quería ilustrar ha quedado ilustrado: la capacidad que puede tener una vitrina de agitar el ánimo. Bien, para decir toda la verdad, o más que la verdad, las cosas no están tan claras y, de hecho, para muchos expertos la vitrina de Nueva York no deja de expresar una de las alternativas plausibles porque no es seguro que las huellas pequeñas sean de una cría (y no de una hembra con gran dimorfismo sexual) ni que las huellas que están dentro de las del macho no sean

La última historia por hoy empieza en el verano de 1992, en plena selva amazónica, a 20 minutos en helicóptero de la ciudad de Manaus, y termina en una vitrina de la exposición Amazonia, el último paraiso, abierta un año después en el Museo de la Ciencia. ¡Que fácil es transmitir emociones si uno las ha vivido primero! La vitrina llega hasta el suelo y su objeto central es un dardo de cerbatana que aparece, clavado a la altura de los ojos, en una de las paredes interiores. Los objetos hablan. Y según cómo se coloquen, según cuál sea su relación mutua, según sea el gesto de los unos respecto de los otros, los objetos, además, hablan, explican, cuentan historias. Apoyado de pie en el suelo de la vitrina se puede ver un buen trozo de tronco de palmera con sus temibles y agudísimas espinas negras. Sobre el corte limpio del tronco descansa una enorme semilla de cuyo interior asoma una especie de algodon blanco. La cerbatana que "acaba de disparar el dardo" está hecha con un simple pedazo de caña, aparece a un lado junto a un diminuto carcaj, con munición de reserva, y una pequeña calabaza donde se guarda el temible curare. El visitante reconoce enseguida que la estrella de la vitrina, el dardo, procede de la palmera y

### Cuentos y poemas para vitrinas

más que una especie de "rebote" de un único pie que dejaría así dos marcas cada vez que pisa. Hemos organizado varias reuniones con expertos de todo el mundo para debatir este caso. Con ello descubrimos que las alternativas hoy en día no son dos sino algunas más. Es un caso sensacional para museografías todas en honor del método científico! Un caso único para abrir la discusión a la audiencia del museo! Quizá lo hagamos un día... De momento, en CosmoCaixa hemos optado por escenificar nuestra versión de la broma fósil. Para ello hemos contado con la colaboración impagable de una artista extraordinaria, Elisabeth Daynes, a quien le pedimos que la mirada del ejemplar femenino estuviera iluminada con una mirada inteligente e irónica. Más adelante, en el apartado dedicado a la conversación museólogo-artista, narramos algunos detalles más de este fructífero encuentro. Algo ha quedado claro a pesar de todo: lo mucho que puede aportar un buen texto a una vitrina. Es otra sugerencia de la Museología Total. Si, hay literatura para las salas de museo. Es un nuevo género literario, existe la novela, el cuento, la poesía, el ensayo, la crítica ¡y la literatura de vitrina! Ilustremos también esta posibilidad.

La escritura permite que las palabras accedan al cerebro con sólo miradas. Y un texto puede ser también un notable aliado de la interactividad mental de una vitrina. O no. En muchas vitrinas las etiquetas sólo confirman lo que ya es notorio para una inocente inspección ocular (vasija de barro, cuchillo de bronce, figura sedente...), algo parecido a lo que ocurre con ciertos comentaristas de fútbol en televisión (el número 9 pierde la pelota y reclama falta, parece que el portero se ha hecho daño, el árbitro ya mira el reloj...), o los títulos que algunos artistas ponen a sus pinturas (arlequín, mujer con niño, amanecer en la ermita...). Se puede hacer más.

de la semilla y se ve mentalmente capaz de aplicar la idea en caso necesario. Pero esto no es todo. Hasta un 20% de los visitantes de los museos leen íntegramente los textos. Y en su honor se pueden hacer muchas cosas. Dos textos, que con un poco de benevolencia podríamos nombrar como un poema y un cuento museográfico, se encargan de entretejer los objetos y la mente del visitante. Éste es el poema:

### **La selección natural de las ideas**

Una espina es un dardo; un diente, una cuchilla; una lengua, un raspador; una rama, un arpón; una hierba, un remedio; una semilla, un adorno; una hoja, un envoltorio; una calabaza, un recipiente...; la diversidad, una industria; y el indio, una dignidad científica.

Y éste es el cuento:

### **La venganza de la palmera**

La altura de vértigo de la palmera no intimida a los superacróbatas de la selva, pero el paso desde el suelo está cerrado por una corona de espinas. El Azar ha propuesto las espinas duras y negras y la Selección lo ha aceptado como un buen descubrimiento: los monos se pinchan, se desaniman y la palmera conserva sus frutos, cuyas semillas trabajan con ventaja a favor de la propia especie y, por lo tanto, a favor del propio descubrimiento, que se propaga. Pero, de repente, otro descubrimiento acaba con el primero. Desde las ramas de un árbol vecino, sin frutos ni trampas, dos monos se columpian y roban la fruta prohibida entre muestras de alegría. Nadie más come el fruto prohibido. Un mono come con dos manos; con las otras dos se aferra a las alturas; la cola, trenzada con una liana, es su última garantía. El otro vigila, mientras mordisquea el fruto, a su compañero de aventuras. Pero éste ha dejado de comer; en su cara, un súbito rictus de incompreensión cósmica... y se desploma. Está muerto. ¿Qué ha ocurrido? La evolución ha inventado al indio y el indio la cerbatana, cuyo dardo acaba de hundirse, de abajo arriba, en la garganta del ladrón. El forastero toma el cuerpo inerte de las manos del cazador y extrae el proyectil. Y se estremece desde las cejas hasta la planta de los pies; el proyectil está fabricado con una espina negra y dura de palmera!

Cabe advertir que el cuento no se ajusta con exactitud a un hecho rigurosamente cierto, pero reconozcamos también que si no hubiéramos viajado a la Amazonia, el cuento nunca habría sido escrito y que el cuento es perfectamente verosímil. Museográficamente hablando el cuento es real. Como acabamos de ver, un texto de calidad literaria renueva y da vida al concepto más clásico de vitrina. Es una manera que deja el concepto de vitrina casi intacto. Pero hay otras maneras.

Una vitrina es un volumen de tres dimensiones. Esto significa que cada objeto tiene tres coordenadas en el espacio (x, y, z). Tomando una esquina de la vitrina como referencia, cada objeto tiene una altura sobre el suelo, una distancia a la superficie frontal del vidrio y otra distancia respecto de una de las paredes laterales. Estas tres distancias son tres números que permiten clasificar los objetos según tres magnitudes diferentes que el museólogo considere de interés. En una vitrina cúbica de un metro de lado caben  $1.000 = 10 \times 10 \times 10$  objetos pequeños. Si aligeramos la densidad para que los unos no oculten a los otros, digamos 600 objetos, ya tenemos 600 objetos, de modo que cada uno dialoga en la vitrina con los otros 599. El visitante sólo tiene que plantarse delante y recorrerlos con la mirada para recibir ciertas dosis de comprensión. En total podemos hablar metafóricamente de cuatro dimensiones, tres espaciales asociadas a magnitudes relevantes más una cuarta: la comprensión. Entre los museólogos de CosmoCaixa se le empezó a llamar en broma *vitrina hiper-cúbica de comprensión* subita (es decir, más cómoda, seria, breve y modestamente hipervitrina). Y, al menos entre nosotros, se le ha quedado el nombre.

La idea nació de una de las exposiciones más originales que nunca hemos hecho, *Y después fue la forma!* Una exposición que se hace dos preguntas: ¿cuáles son las formas más frecuentes en la naturaleza? y ¿qué es lo que determina el orden de su frecuencia? Es todo un ejemplo de Museología Total (quizá su genuino punto de arranque) y por ello la citaremos varias veces para aludir a los distintos tipos de conversaciones museográficas que utiliza. La idea de la primera hipervitrina surgió como un intento de conversación objeto-objeto para clasificar cantos rodados según tres parámetros: tamaño, forma y color. En la fotografía [1, 17, 18] puede examinarse el resultado. De arriba abajo, las piedras de río van de grandes a pequeñas; de derecha a izquierda, van de esféricas a elipsoides de creciente excentricidad; y de delante atrás, van de claras a oscuras. Quizá no sea yo el único en calificar la contemplación de esta vitrina como la captación de la belleza de la inteligibilidad. La consumación de la hipervitrina ocurre ya en CosmoCaixa, en la sección que trata de la carrera hacia la humanidad. Los objetos son 400 herramientas auténticas que van desde un *chopper* de un millón ochocientos mil años de antigüedad hasta útiles que pueden comprarse hoy en cualquier ferretería. Se trata de una breve historia de la humanidad a través de sus útiles, esas prolongaciones exosomáticas de las manos. Las tres magnitudes relevantes elegidas son tiempo (fecha de su aparición), función y tamaño. ¿Cómo se parametriza una función? Bien, en este caso es discreta: pinchar, cortar, rasgar, golpear, moler... Aquí es posible incluso la triple interactividad. La idea viene de una vivencia museográfica que acabé publicando en forma de artículo para la revista *Métode*, de la Universidad de Valencia. Nada mejor para explicar la siguiente idea que reproducir aquí este breve texto tal como fue publicado en su día:

### **Busco una piedra**

Recibo un paquete de contenido desconocido y procedencia conocida. Frente a mí el mensajero parece divertido por mi desconcierto. Qué emoción desenvolver lo envuelto. Es el mejor momento del concepto regalo. Sobre todo cuando no hay cajas rígidas de por medio y el tacto se adelanta a la visión. Se admiten apuestas. A través del papel palpo algo de la forma y tamaño de una patata, pero mucho más duro y pesado. Miro al mensajero a los ojos. Es Jordi Agustí, director del Instituto de Paleontologia M. Crusafont de Sabadell. Estoy intrigado. El remitente es David Lordkipanidze, director del Museo Nacional de Georgia, con el que he hecho muy buenas migas en dos únicas ocasiones. La intriga aumenta. Último gesto y, ¡hop!, aquí está la pieza.

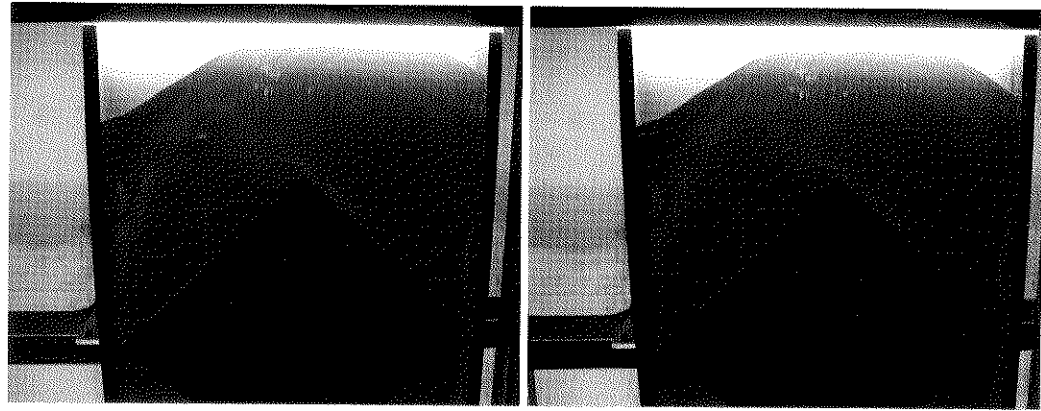
Parece una piedra. ¡Es una piedra! ¿Una piedra? De repente comprendo y me avergüenzo. La última frase de la última conversación entre los tres (el remitente, el mensajero y el receptor) fue ésta: "Si no puedes venir a Tbilisi, te mando el chopper para que lo toques". (Pudo decir, pero no dijo: "Si no puedes venir a Tbilisi, te mando una imagen del chopper para que lo veas".) No era una fórmula de cortesía para despedirse, era una promesa. Ahora tengo el chopper en mis manos.

En la jerga de los paleoantropólogos se llama chopper a un canto rodado fracturado de tal manera que la superficie de fractura bien puede servir como un útil a medio camino entre un martillo y un hacha. Pero la piedra que tengo entre las manos no es un chopper cualquiera. Acaba de aparecer en el yacimiento de Dmanisi y pertenece a un homínido recién bautizado como *Homo Georgicus*, muy anterior al hasta ahora presunto primer colonizador de Europa, el *Homo erectus*. Vivió hace la friolera de un millón setecientos mil años. El yacimiento de Dmanisi rompe todos los esquemas sobre la hominización del continente.

Tengo en mis manos una herramienta de más de un millón de años. La emoción es fuerte porque repito: ¡tengo en mis manos una herramienta de más de un millón de años! De repente, alguien pretende que vuelva de bruces al siglo XXI. Tiene razón. Hace unos minutos que la conferencia debería haber empezado. Y no puedo escabullirme para dedicarme a lo que más me apetece en este momento: ponerme en la piel del pionero de la ultraprehistoria. No tengo excusa porque resulta que el conferenciante soy yo.

En primera fila, la mirada sonriente del mensajero no ayuda nada a que me concentre en el tema anunciado. Bajo la mesa me voy pasando el tesoro de una mano a la otra. De la derecha a la izquierda. De la izquierda a la derecha. Sin dejar de hablar sobre cuestiones de la moderna museología científica, hago un pequeño descubrimiento bajo la mesa. Con la mano derecha, el chopper se agarra con fuerza y comodidad. En esta situación, uno se siente capaz de cualquier proeza, proeza de precisión o proeza de fuerza. La herramienta da gran seguridad. La mano derecha se siente fuerte, suave, eficaz y precisa agarrando la pieza. Parece esculpida a su medida. La mano izquierda, sin embargo, no encuentra ni una sola posición que asegure la piedra con una mínima dignidad. Se escapa, se escurre,





20-22 Secuencia de proceso de la falla simulado con arena con la esperanza de provocar una comprensión súbita a través de una conversación objeto-fenómeno.

*no se puede apretar, ni golpear, ni cortar, ni rascar... En cualquier posición, la mano izquierda se siente insegura, torpe, tímida, incluso ridícula... ¡Cielos! El individuo que fabricó esta pieza hace más de un millón de años sólo podía ser diestro como yo. Continúo hablando, pero empiezo a derivar para hacerme venir bien las cosas. El mensajero, Jordi Agustí, frunce suavemente el ceño sin dejar de sonreír. Algo ha notado. La charla tiene un final imprevisto.*

*Saco las manos de debajo de la mesa e invito a la audiencia a que me acompañe en mis ensoñaciones ultraprehistóricas: camino por el centro del río dando saltitos. Busco una piedra que se entienda bien con mi mano derecha, una piedra que pueda fundirse con mi mano: "Ésta no... ni ésta... ni ésta..., ésta parecía que sí, pero tampoco, ésta quizá sí, pero no es perfecta... ¡Ahora! ¡Ya la tengo! ¡Insuperable! Ahora, sin soltar la piedra, la hago percutir con otra. ¡Ya está! Ya puedo machacar huesos y alcanzar la médula de una deliciosa carroña... La conferencia ha terminado, pero algunos se acercan para agarrar aquella misma piedra, ora con la derecha, ora con la izquierda.*

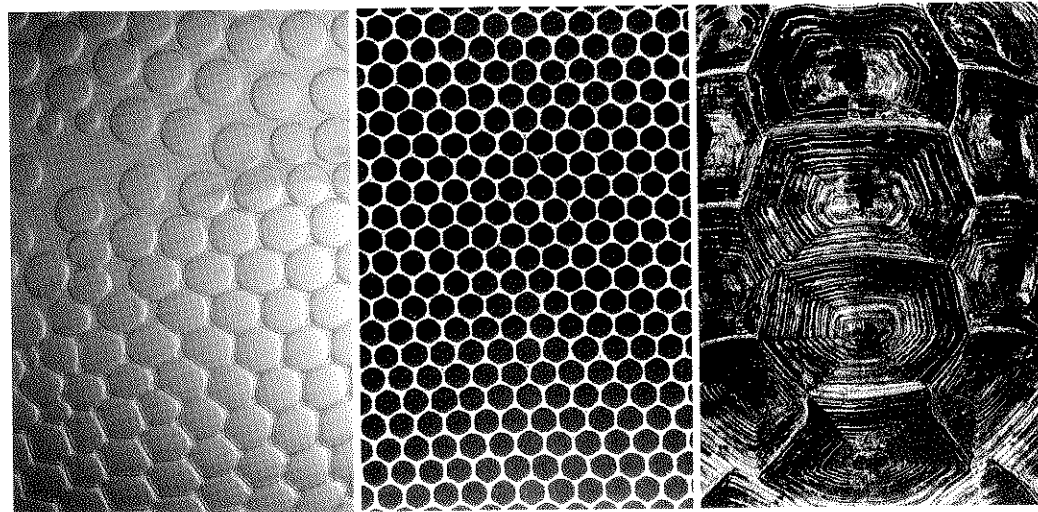
*Fin de la historia. El chopper original [19] está en la vitrina, pero nadie lo puede tocar, nadie puede experimentar la emoción que narro en el texto ni la emoción que experimentaron los asistentes a la conferencia que se acercaron a la mesa. ¿Solución? Se pueden hacer tantas copias como se quiera del original encerrado para poner a disposición de la audiencia, junto a la vitrina, pero fuera de la vitrina. El visitante se puede poner literalmente en la piel del antiquísimo homínido mientras mira el auténtico y toca la copia. La copia aquí es lícita según la MT. No la sustituye sino que la*

complementa. La copia aquí hace las veces de experimento interactivo, proporciona interactividad manual para añadir a la interactividad mental y cultural que de por sí tiene ya la hipervitrina.

#### 4.5. CONVERSACIÓN OBJETO-FENÓMENO O EL CLÍMAX DE LA EMOCIÓN MUSEOGRÁFICA

Si, los objetos también conversan con los fenómenos. Por ejemplo, cuando el fenómeno explica la historia del objeto. En general, se consiguen buenos momentos de comprensión subita de gran mérito museoográfico en estos casos. En la preparación de CosmoCaixa los hemos buscado explícitamente. No pocas disciplinas científicas se prestan a ello. De hecho, todas aquellas en las que comprenden consiste, justamente, en reconstruir la historia. Es el caso de la geología, la arqueología, la paleontología, la paleoantropología, de la tafonomía (ciencia que trata de reconstruir las venturas y desventuras de un animal desde que muere hasta que se fosiliza), la deducción de comportamientos desde rastros fósiles, la cosmología, la investigación policiclocientífica, la propia historia y nada menos que la misma evolución biológica. Si los objetos y fenómenos tienen, como hemos visto, grados de realidad (del 0 al 100%), lo propio ocurre con las combinaciones binarias de unos y otros. El caso descrito de las rocas de distinto origen es ya un bello ejemplo. En él, tanto los objetos como los fenómenos se acercan a su máximo valor de originalidad. La roca sedimentaria es un caso de 100-casi 100, la roca volcánica es un 100-50 (agua en lugar de lava) y los prismas basálticos es 100-0.

En la conversación objeto-fenómeno, dos emociones —una procedente del objeto y la otra del fenómeno— colisionan en la mente del visitante para producir una comprensión subita. En CosmoCaixa se ha dedicado un largo muro para mostrar formaciones geológicas originales como una falla [38], la sección de un volcán, varvas de sedimentación de un glaciar, estratos cúbicos del ciclo de la roca sedimentaria, plegamientos de rocas de sal debidas a la colisión de la hoy Península Ibérica con Europa... Aquí los procesos reales suceden en tiempo geológico y los fenómenos asociados a cada roca evolucionan en minutos. La MT ha exigido aquí una especial investigación museoográfica que ha necesitado más de tres años hasta alcanzar el resultado que hoy puede observarse en el muro. La solución en casi todos los casos ha sido un material increíble, un sólido (mejor dicho, una profusa población de sólidos) que se comporta como un líquido o como una nube de partículas: ¡la arena! La secuencia de la figura [20-22], el fenómeno, conversa con el espectacular corte geológico de una falla. El visitante mira la bella y espectacular falla, observa el fenómeno, mira la falla, observa el fenómeno... y no es imposible que el museoólogo que espía la escena observe un especial e inconfundible brillo en la mirada del visitante: es la comprensión subita. Un texto de calidad literaria no va mal para extender la conversación. He aquí un ejemplo:



- 23 El hexágono pavimenta. Fenómeno: las burbujas, de simetría circular, se convierten en hexágonos cuando hay competencia por el espacio.  
 24 El hexágono pavimenta. Objeto: panal de abejas.  
 25 El hexágono pavimenta. Objeto: caparazón de tortuga.

### Ha nacido una roca

En el desierto, y para el ojo del viajero, domina la geología sobre la biología. Los estratos horizontales, descubiertos por la erosión, muestran un ritmo de hondas fracturas verticales. El resultado es un paisaje cubista. De cuando en cuando, de mucho en mucho, un bloque cúbico milenario de la primera fila, debilitado en las caras que aún le unen a la montaña, se desprende y rueda a tropicónes pendiente abajo. Ha nacido una roca.

La roca queda en la ladera a merced de la incertidumbre ambiental: ardores diurnos, heladas nocturnas, descargas de lluvia y electricidad, oxidación paciente, impactos de otras rocas, pulido tenaz del viento... El bloque se desgasta y meteoriza. Uno de los pedazos es menos anguloso y bastante más pequeño. Ha nacido una piedra.

Es bien posible que una tromba de agua venida de lo alto (o un temblor de tierra cuya improbabilidad se encarga de corregir el simple paso del tiempo) despegue la piedra de su asiento centenario y la haga rodar hasta una torrentera. Allí se reunirá con una multitud de piedras, capturadas por el cauce natural de las aguas, para sumarse a una tumultuosa carrera hacia el mar. La carrera se reanuda cada vez que se desata la furia breve del agua y se aplaza durante larguísimas treguas. Hay muy pocas reglas que respetar, sólo las de Newton. Todo lo demás está permitido: choques, erosiones, empujones, fracturas..., incluso expulsiones del cauce. La piedras se rompen en otras más pequeñas y se redondean. El resultado puede medir unos cuantos milímetros. Ha nacido un guijarro.

Si el guijarro permanece en carrera, entonces rueda, choca y se desgasta por abrasión. Su

En la exposición *Y después fue la forma*, se reúnen las nueve formas probablemente más frecuentes de la naturaleza. En la conversación objeto-fenómeno, el objeto ilustra y el fenómeno demuestra. Cada una de las nueve formas tiene asignada una colección de objetos clasificados en tres familias, según sean inertes, vivos o culturales, y uno o dos fenómenos que demuestran su principal función: la esfera protege, los hexágonos pavimentan [23-25], la espiral empuja, la hélice agarra, la punta penetra, la catenaria aguant, la onda mueve, los fractales llenan el espacio con continuidad, la parábola emite y recibe...

A veces, uno de estos bloques se desprende y rueda a trampicones pendiente abajo. Ha nacido una roca...

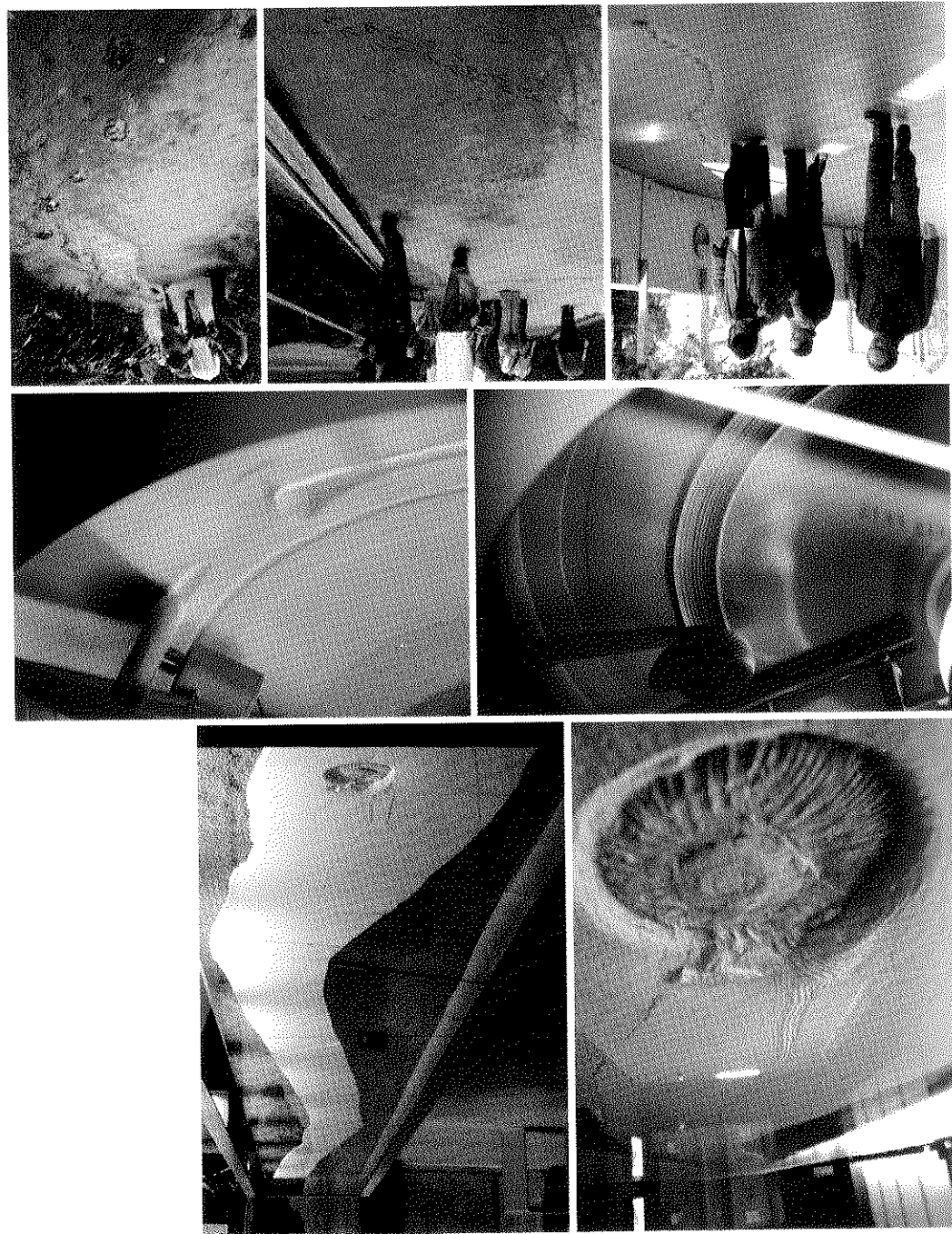
trunfar y para extinguirse. la que muchas especies de animales y plantas han tenido tiempo para aparecer, para sobre el nivel del mar. Han pasado decenas de millones de años, una corta eternidad en vuelve a salir al calor del sol prisionero dentro de un bloque cúbico, a cientos de metros sedimentación. Ascende y asciende hasta que, quizá en algún lugar del desierto, el grano grano nacido en la torrentera empieza a ascender prisionero dentro de su estrato de la placa continental. El continente tiene mucha fuerza y poca prisa. Tanto empuja que el va al fondo, se hunde, se compacta y se integra, como un grano más, en las entrañas de caótica carrera de choques sigue la sorda y disciplinada sedimentación. La partícula se Muchas partículas llegan por fin al océano, al mar o a un lago. Tras la estruendosa y fino hace limo y el lodo finísimo arcilla...

Los guijarros de la grava forman roca de conglomerado; la arena hace arenisca; el lodo entre sí. Y renace la roca: agua con sustancias en suspensión y disolución compactan y cementan las partículas se acumulan y se entierran. Entonces, las fuertes presiones y las infiltraciones de por el viento o puede ser expulsada de ella por una turbulencia. En algún lugar, las par-del mar. En cualquier momento, una partícula puede ser secuestrada fuera de la carrera gruesa en fina, la fina en muy fina, la muy fina en polvo... Pero no es fácil llegar al fondo. En suma: la multitud de piedras se convierte en grava, la grava en arena gruesa, la La propia abrasión genera también una multitud de miriadas de tales partículas. Es el polvo. tamaño y explotar en una nube de minúsculas partículas de milésimas de milímetro. Un grano de arena corre entonces un alto riesgo de quedar cazado entre vecinos de mayor tamaño se encoge hasta unas pocas décimas de milímetro. Ha nacido un grano de arena.

objetos-phenomena a las mil maravillas. Una exposición titulada *Restos y rastros de nuestros ancestros* apuró al máximo la idea. La pieza estrella de la exposición era un fósil de un amonite (parecido a los *nautilus* actuales), pero un amonite muy espe-

cial ya que tenía un rastro contiguo, como si poco antes o poco después de morir, el animal se hubiera o lo hubieran arrastrado por un corto espacio. Cuando vi la pieza por primera vez en Tucson (Estados Unidos) medía unos cuarenta centímetros [26]. Si no recuerdo mal, su propietario pedía unos mil dólares por ella. La huella del rastro acababa bruscamente en la propia placa, así que la pregunta era evidente: ¿Y el resto? ¿Cómo continúa el rastro? Su respuesta fue: “¡Oh! el resto continúa en el yacimiento, no lo he extraído. Era larguísimo ¿sabe? Yo creo que más de cinco metros...” Me lo quedo si me lo envía completo. Mmmm, entonces serán dos mil dólares, ¿vale? Vale. Nos dimos la mano. Dos meses después llegó la pieza completa. El rastro mide más de nueve metros [27], una bella marca que se va ensanchando a medida que se acerca al fin de la historia junto al cuerpo del animal. Hoy la pieza se puede admirar en CosmoCaixa. La pregunta que se sugiere al visitante es ¿qué ocurrió unos segundos antes de que (hace millones de años) la escena se fijara tal como hoy la vemos? ¿Lo que vemos fue su agonía o el movimiento de un cadáver? No se trata de contar aquí la historia completa, pero sí cómo se trató museográficamente la segunda pregunta: ¿el amonite rodó o fue arrastrado? Junto a la pieza real está el fenómeno conversando con ella. Una copia exacta del amonite deja sobre la fina arena un rastro de arrastre y otro de rodamiento [28-29]. No hay duda, la comprensión es súbita. La tafonomía o el uso de fósiles para contar historias tiene unas posibilidades museográficas espléndidas en la Museología Total. La pieza real en cuestión se puede comparar con el último fotograma de una película de cine. Y la pretensión de reconstruir una historia en paleontología o geología se puede comparar entonces, y en principio, con la pretensión de reconstruir la cinta *Lo que el viento se llevó* en el último fotograma, aquel en el que aparecen las palabras “The End”. Es la base de este tipo de estímulos. En el verano que precedió a la inauguración de CosmoCaixa, se me acercó un operario de la construcción muy enfadado. Estaba preparando el pavimento de una terraza y cada vez que dejaba el cemento fresco bien liso, bajaba una gaviota de las alturas y se paseaba por él dejando un rastro de pisadas. Mañana me traigo la escopeta y ya verá como acabo con el bromista, me dijo muy resuelto. ¡Ni se te ocurra! le contesté, al contrario, lo que vamos a hacer es buscar una resina transparente para preservar esta maravilla. Hoy se puede admirar en CosmoCaixa [31-32] y respira MT por todos sus costados. En primer lugar es un apoyo de interactividad mental con decenas de otros fósiles expuestos en el museo. En efecto, la idea conecta con la vida cotidiana. Los fósiles no son sólo reliquias millonarias en siglos, se siguen fabricando y seguirán llevando el presente al futuro (quizá las huellas de la gaviota figuren en algún museo de dentro de cien millones de años). En segundo lugar es un guiño a cómo se construye ciencia. La ciencia no es una cosa empaquetada, cerrada y acabada. En cualquier momento puede surgir una pregunta que el propio visitante puede formular y tratar de responder.

- 26-27 Ammonite fósil con una huella de nueve metros: un objeto que contiene una historia.  
28-29 Reconstrucción de un fenómeno para conversar con un objeto: ¿cómo se imprimió la huella?  
30 Un pájaro deja su rastro sobre el cemento húmedo durante la construcción de CosmoCaixa.  
31-32 La idea anterior aplicada en el Bosque Inundado.



#### 4.6. CONVERSACIÓN VISITANTE-VISITANTE O LA MEJOR FORMA DE EVALUAR UN MUSEO

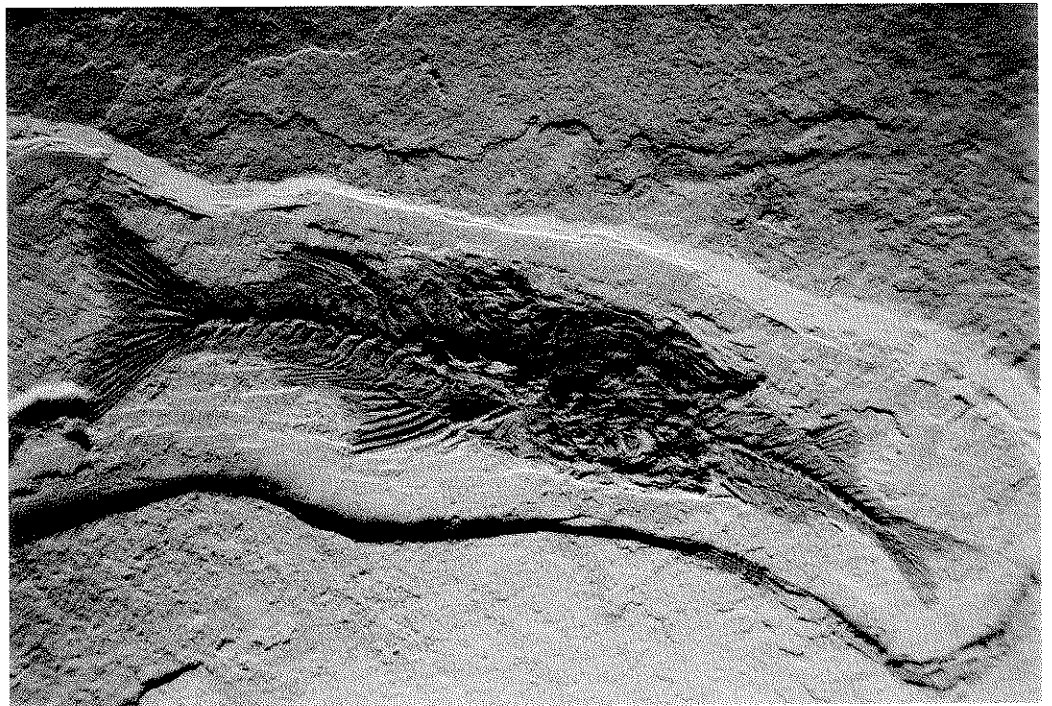
A veces el reto del museólogo consiste en llamar la atención del visitante sobre la pieza o el fenómeno. Muchos visitantes caminan sobre las huellas de la gaviota descritas más arriba sin que ello les parezca de especial interés. Uno de los fósiles que se pueden ver en CosmoCaixa es un pez grande comiéndose uno chico [33]. ¿Cómo detener al visitante ante esta pieza para proponerle una reflexión? ¿Cómo incitarle a la conversación con el objeto y con otros visitantes? La conversación objeto-fenómeno no parece indicada en este caso. Una idea es sugerir la improbabilidad de lo que, a primera vista, parece más que probable. ¿No hemos sabido siempre que el pez grande se come al chico? Tal puede ser el principio de la conversación que un par de actores, disfrazados de Sherlock Holmes y Watson, pueden mantener de pie ante la pieza. Los visitantes empiezan a detenerse y no es raro que acaben conversando con los actores y entre sí. Un texto de calidad literaria recitado por un actor o leído por el visitante (cuya atención ya hemos capturado) extiende el proceso de la conversación en honor de más interactividad mental. He aquí un ejemplo. Son historias extraídas de la realidad de los viajes de un museólogo (viajar, la mejor forma de regalarse cambio).

##### **Pez grande, pez chico**

*No quedan testigos de esta primera historia, pero sí muchas pruebas materiales: cientos de fósiles en los que aparece un pez tragándose a otro cuyo tamaño es tan sólo un poco menor. El pez grande se come al chico, sí, pero la escena no concuerda con el sentido común. Primero, no es creíble que la fosilización sorprenda con tanta frecuencia a un pez justo en el momento en que su presa está a medio tragar. Y segundo, ¿por qué es siempre la presa casi tan grande como su depredador? Investigadores como Holmes o Colombo no tardarían en reconstruir una historia verosímil: los peces quedan aislados en una charca durante una fuerte desecación del medio; al principio los más grandes se comen a los chicos, pero cada vez hay menos donde escoger y llega un momento en el que, necesariamente, los tamaños acaban pareciéndose. Es entonces cuando un pez grande demasiado pequeño se come a un pez pequeño demasiado grande. El accidente resulta altamente probable: la presa se encalla en medio del camino dentro de su depredador y ambos caen al fondo, uno atragantándose y el otro ahogándose. Allí mueren y se inicia el proceso de fosilización. La vieja regla de comer y no ser comido fracasa por partida doble. El instinto aprieta y es difícil de administrar. En rigor, ni siquiera es necesario que la concentración de peces aumente por confinación. Muchos peces atacan a ciegas a un banco de presas y cae quien cae.*

*La segunda historia la contaba un pescador de Port de la Selva (Girona). En el mar todas las criaturas pasan hambre. Se puede crear una situación de gran tensión si en algún*

33 Un pez grande demasiado chico se come un pez chico demasiado grande.



lugar coinciden un congrio (que puede comer pulpo), un pulpo (que puede comer bogavante) y un bogavante (que puede comer congrio). Lo que ocurre es, al parecer, algo fascinante: nada. La recomendación de comer y no ser comido es aquí inaplicable: comer implica ser comido y lo que aún es más importante, no comer supone no ser comido. El instinto aprieta, pero otro instinto puede llegar a administrarlo.

A la última escena se puede asistir, todavía hoy, en el acuario de Tampa (Florida), frente al inevitable tanque de tiburones. Lo extraordinario no es aquí el imponente deambular de estos peces de más de cien kilos, ni sus fauces repletas de dientes afiladísimos, sino un detalle: bajo un gran tiburón tigre nada sin desmayo otro pez grande, aunque mucho más pequeño. Nada como si estuviera unido a la panza del tiburón por una barra rígida invisible. Lo extraordinario es la evidencia de que el pequeño no es un colaborador ancestral del tiburón, como el pez piloto, ni un parásito, ni un comensal, sino un recién llegado. Los movimientos del pez pequeño son consecuencia automática de todo lo que hace el pez grande, hasta en los detalles más insignificantes. Recuerda un socorrido recurso del cine cómico y de las revistas de variedades. Es como si el pequeño se hubiera situado en el único espacio inalcanzable a la percepción (o a un ataque por sorpresa) del tiburón. Si algún visitante muestra su asombro y pide ayuda con la mirada, es muy posible que se acerque un animador para contar el resto de la historia. Pone los pelos de punta: el pez pequeño pertenecía a un grupo de seis ejemplares introducidos en el tanque una tarde de hace cuatro años. Cuando los cuidadores se retiraron aquella noche no parecía haber problemas de convivencia. Pero al día siguiente sólo quedaba uno de los llegados la víspera y nadaba mecánica y compulsivamente bajo la fiera: la escena era ya idéntica a la que puede verse hoy en día. ¡Cuatro años sin bajar la guardia ni un instante! El instinto tiene recursos inéditos y uno de ellos puede aflorar como una idea disparatada que, con permiso de la selección natural, quizá se convierta, un día, en el principio de una larga colaboración.

Fin de las historias. Hay otro aspecto de la conversación visitante-visitante especialmente interesante para el quehacer de la MT: es la mejor evaluación de la oferta museográfica. Para la MT, un museo es una herramienta de cambio social y la conversación, una buena medida de ese cambio. El objetivo del museo, como hemos comentado en su momento, no es sustituir a la escuela, ni a la universidad ni a los libros, ni al cine ni a la televisión, ni a ningún otro medio de transmisión de conocimiento científico, sino, justamente, estimular a un uso diferente de tales medios. Tomemos, por ejemplo, el caso de los libros. Hace unos años me sentía feliz asistiendo a la inauguración de una nueva gran librería en Barcelona: había toda una sección dedicada a la ciencia, libros con la portada visible, sobre largas mesas, y libros con el lomo legible en largas estanterías, por orden de temas,

de novedad, alfabético, etc., ¡por fin! ¡qué delicioso! Sin embargo, pronto constaté que muchos ciudadanos se asustaban de repente al verse sumergidos en ciencia. ¿Qué hace una persona como yo en un lugar como éste? Y salían lo más rápidamente posible hacia otros rincones de la librería... Una visita a un buen museo de ciencia puede cambiar las cosas. Quizá el visitante decida quedarse a curiosear unos instantes. Eso es ya un éxito de la museología científica. Quizá por haber visitado una exposición sobre, digamos, la Amazonia, decida abrir un libro sobre el mismo tema. Quizá, allí de pie, decida ¿por qué no? ¡adquirirlo! Eso es ya un éxito notable de la museología científica. Quizá camino de casa empiece a leerlo. Eso es ya un éxito sobresaliente de la museología científica. Quizá empiece a cambiar de costumbres, quizá viaje a una selva tropical realizando un circuito donde se favorece la observación, la comprensión y el conocimiento de la naturaleza y sus gentes. Esto puede ser ya el clímax de la Museología Total. Lamentablemente, la librería en cuestión evolucionó con rapidez y en pocos meses los libros de autoayuda sustituyeron a los de ciencia que, a su vez, pasaron a dispersarse por las secciones de filosofía, ensayo, viajes, tecnología... El ejemplo, sin embargo, sirve para medir el cambio que puede propiciar un museo bien pensado. El episodio explica la existencia de la librería que el visitante puede encontrar hoy en CosmoCaixa, una librería que ya se ha hecho querer por todos los que buscan y encuentran libros de ciencia en la ciudad.

Como reza la MT, el éxito de un museo no está tanto en el número de visitantes o de vistas (excepto, claro, si éstos no existen) sino en la capacidad que tiene el museo de cambiarles la vida. ¿Se puede medir un efecto como éste? Se puede: con los distintos grados de conversación visitante-visitante.

El grado 1 es la conversación visitante-visitante mientras dura la visita. Si dos visitantes arrancan a conversar in situ, la tendencia es buena. Dos visitantes que recorren el museo conversando sobre otras cuestiones es mala señal. El diseño de los mínimos detalles puede ayudar a que la conversación visitante-visitante se produzca. Por ejemplo, delante de un experimento que da la espalda a una pared, levantar la cara de un objeto y encontrarse con otra cara puede seguir con una sonrisa, un comentario y acabar en conversación. El grado 2 ocurre mientras el visitante abandona el museo. Lo más natural es que en ese punto el visitante hable de otra cosa, por ejemplo, de la actividad inmediata, sobre el transporte público que les llevará a casa, sobre la próxima comida..., pero si la conversación versa sobre las emociones museísticas de las últimas dos horas, la evaluación del museo sube como la espuma. El grado 3 ocurre durante la siguiente reunión (familiar, de amigos, compañeros de trabajo...). Si la visita aflora entonces a la conversación, la museología empieza a cosechar éxitos serios. En cuanto al grado 4, ocurre meses

o años después. Es muy posible que la visita haya tenido consecuencias en las costumbres o en el rumbo del visitante. Se pueden diseñar maneras muy imaginativas de evaluar todos esos grados de conversación.

## **5. LA OPINIÓN CIENTÍFICA O EL MUSEO COMO ESPACIO DE ENCUENTRO**

Según la Museología Total, lo importante no es tanto que el visitante acuda al museo sino que vuelva. En un buen museo la frase "este museo ya lo he visto" no debe tener una vigencia muy larga. El museo debe moverse. Las exposiciones temporales de distinta duración son una buena solución de refresco y una buena puerta de entrada de innovaciones que ganan el derecho a perdurar en las llamadas salas de oferta permanente. Pero existe otra función del museo adelantada en la definición inicial. En el museo, además de crearse estímulos a favor del conocimiento y del método científico, se crean estímulos a favor de la opinión científica. El museo debe ser más un lugar de encuentro que un lugar de visita. Este fundamental aspecto de la Museología Total tiene su origen, como casi todo en ella, en la práctica diaria del museo antecesor de CosmoCaixa. Narro la anécdota tal como sucedió:

*Barcelona, martes, 21 de abril de 1992, 19 horas. Sala del auditorio principal. Dentro del ciclo Las tardes del museo, hoy intervienen tres importantes científicos del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) para debatir con la audiencia sobre el tema: El Mediterráneo aún no ha muerto. Comparece un químico ambiental, director de un centro de investigación, un oceanógrafo, también director de un centro de estudios avanzadas, y un biólogo investigador del Instituto de Ciencias del Mar. Se trata, en una palabra, de la ciencia oficial. La sala con aforo para 200 personas está llena a rebosar, igual que otra auxiliar de 150 desde donde se puede seguir la sesión por un circuito cerrado de televisión. La expectación por la velada es espléndida. A mí me toca hacer las presentaciones y moderar el debate. Uno tras otro los científicos exhiben datos y exponen sus argumentos ayudándose con lujo de datos frescos, límpidos gráficos y atractivas fotografías. Un cierto optimismo se propaga por la sala. Se define, por ejemplo, una medida de la tasa de renovación de las aguas del Mediterráneo. Al parecer, desde que una molécula de agua entra por el estrecho de Gibraltar desde el océano Atlántico hasta que vuelve a salir, media un tiempo de cien años. Éste es el dato. Y la interpretación de los científicos: el mar Mediterráneo es muy grande, en muchos sentidos es como si fuera un océano. Otro ejemplo: se dan las toneladas de crudo perdidas en el mar por diferentes causas. Ése es el dato. Y la interpretación oficial: eso es muy poca cosa. Hay bacterias apropiadas que darán, sin problemas, buena cuenta de ello. Y otro más: las construcciones para la prospección de petróleo no suponen ninguna*

# **COSMOCAIXA, MUSEO DE LA CIENCIA DE BARCELONA**

**Emplazamiento**  
Calle Teodor Roviralta, 47-51  
Barcelona  
**Cliente**  
Obra Social / Fundación "la Caixa"

**Concurso. Primer Premio**  
**Construcción**  
1999-2004

## **EQUIPO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LA OBRA DE AMPLIACIÓN Y EXTERIORES**

### **Equipo de Proyecto y Dirección Facultativa**

**Arquitectos**  
Robert y Esteve Terradas Muntañola  
**Arquitectos Adjuntos**  
Marc Arnal Huguet, Kees-Jan van Gorsel  
**Arquitectos Colaboradores**  
Esther Díaz Salas, Carolina Crespo Blanco,  
Julio López  
**Arquitecto Técnico**  
Javier Toledo Soler  
**Colaborador**  
Àlex Inglés  
**Administración**  
Elena Escribano Moll

### **Constructora SACYR**

**Director Edificación**  
José M<sup>a</sup> Simón  
**Jefe de Grupo**  
Joaquín Salvador  
**Jefes de Obra**  
Ana Bretones, Joan Pallarés  
**Equipo Técnico**  
Cristóbal Montoya, Tomás Manteca,  
Jordi Cuixart, Eva Domínguez,  
Manuel Ramos, Ramón Fernández,  
Beatriz García

### **Project Management**

**SERVIHABITAT**  
Antoni García Bragado, Antoni Quintana  
Carlos Coronado, Josep Espadaler  
**VILA-SABARICH**  
Xavier Vila, Mireia Comas

### **Ingeniería de estructuras**

Static, S.A.  
**Dirección**  
Gerardo Rodríguez  
**Colaboradores**  
Cristina Fernández

### **Ingeniería de estructuras exteriores y altillo sala exposiciones**

Bernuz Fernández  
**Dirección**  
Manuel Fernández

### **Ingeniería de instalaciones**

Milian Associats, S. A.  
**Dirección**  
Josep M<sup>a</sup> Milian  
**Colaboradores**  
Francesc Tell, Tomás Arias

### **Ingeniería proyecto eléctrico**

INYPESA  
**Dirección**  
Joan Cornet  
**Colaborador**  
Jordi Rico

### **Ingeniería de seguridad**

Delta Proyectos  
**Dirección**  
Vicente Montleó  
**Colaborador**  
Alfonso Felez

### **Ingeniería fachadas**

Bellapart  
**Dirección**  
Francesc Arbós

### **Acústica**

Estudio Acústico Higiní Arau

### **Proyecto tienda**

Pepe Cortes Asociados, S.L.  
Pepe Cortés, Yago Sarri

### **Coordinadores de Seguridad**

UTE Servei de Prevenció Gaudí y AC Consultores  
Àngel Antón  
Elvira Altadill

### **Control Decenal**

Secotec  
**Director General Adjunto**  
Jordi Ramoneda  
**Colaborador**  
Joan Rovira

### **Instalaciones**

Atil Cobra  
Emte, S.A. Ag Electric  
Agbar Incendio

### **Jardinería**

DRIM  
**Dirección**  
Agustí Anglada  
**Colaboradores**  
Eva Estallé  
José Romero