

LOS MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES, PIEZAS CLAVE PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

NATURAL SCIENCE MUSEUMS: KEY ELEMENTS IN THE CONSERVATION OF BIODIVERSITY

Anna Omedes

Dado que conocemos mejor el número de estrellas que forman nuestra galaxia que la biodiversidad planetaria con la que compartimos la existencia, en este trabajo se muestra cómo las colecciones de los museos de ciencias naturales son indispensables para conocer mejor los ecosistemas y la biodiversidad de la biosfera, factores clave para el desarrollo sostenible de todos los seres vivos. Las colecciones de los museos son a la biodiversidad lo que las bases de datos de genomas y las bibliotecas de células a la genética. El patrimonio natural que custodian los museos es la base de la investigación sobre la Tierra y la vida.

Given that we have a better idea of the number of stars that form our galaxy than the planetary biodiversity we share our existence with, this work shows how the collections of natural science museums are indispensable for obtaining a better knowledge of the ecosystems and biodiversity of the biosphere; key factors for the sustainable development of all living beings. Museum collections are to biodiversity what genome data bases and cell libraries are to genetics. The natural heritage cared for by museums is the basis for research on the Earth and life.

72

Cada uno de los especímenes de la naturaleza—sea raro o muy común, esté vivo o conservado— es único y es portador de una valiosa información para la comprensión de la historia de la Tierra y de la vida. Los aproximadamente 6500 museos de ciencias naturales que hay en el mundo custodian unos 3000 millones de ejemplares procedentes de expediciones lejanas o de recolecciones locales. Estas piezas han sido conservadas para que miles de especialistas hayan podido estudiarlas durante los últimos siglos.

Las colecciones son esenciales para cimentar los constantes esfuerzos que se realizan con el objetivo de profundizar en el conocimiento de la Tierra y de la biota terrestre. Este conocimiento es absolutamente imprescindible para diseñar una gestión responsable del medio ambiente.

Además, los museos de ciencias naturales, a través de sus investigaciones, sus exposiciones y sus programas

de divulgación extienden el conocimiento científico y contribuyen a la sensibilización de las personas frente a los problemas que plantea la preservación de nuestro mundo y de nuestras culturas.

Importancia de la biodiversidad

La diversidad biológica, o biodiversidad, es la riqueza de organismos vivos, de cualquier naturaleza o complejidad, así como la de los ecosistemas donde viven, que configuran la variación existente entre las especies o dentro de ellas. Es decir, que entendemos por biodiversidad tanto la diversidad genética como la de comunidades o ecosistemas.

El estudio de la diversidad de la vida y de su evolución está prácticamente en sus albores. A pesar de que se han descrito más de un 1 700 000 especies de seres vivos, las estimaciones sobre cuántas especies diferentes hay en la Tierra oscilan entre 5 y 100 millones. Estas

cifras indican que sabemos poco y que queda mucho por descubrir. Puede decirse que conocemos con mayor precisión el número de estrellas que forman nuestra galaxia que la biodiversidad planetaria con la que compartimos la existencia.

Aunque todavía ignoramos muchos de sus mecanismos, sí sabemos con certeza que la diversidad biológica es un factor esencial para el funcionamiento de la biosfera y, por lo tanto, también para la propia supervivencia de nuestra especie a medio y largo plazo. En consecuencia, la preservación de la biodiversidad es y será necesaria para el desarrollo sostenible de todos los pueblos y para el bienestar actual y futuro de la humanidad.

¿En qué consisten colecciones de ciencias naturales?

Las colecciones de ciencias naturales son de tipologías muy variadas y mucho más complejas que lo que nos dejan entrever las exposiciones de los museos. Por lo general, lo que alcanza a ver el público representa un ínfimo porcentaje de lo que albergan la mayoría de ellos. Los museos de ciencias naturales se dedican a las ciencias de la Tierra y a las ciencias de la vida, es decir, según la definición clásica, a la geología, la botánica y la zoología.

Las colecciones de geología están constituidas básicamente por rocas, minerales y fósiles, sean estos últimos

de plantas o de animales. Otras tipologías de colecciones de geología son las láminas delgadas y los micromontajes. Las láminas delgadas —de rocas, minerales o fósiles— son secciones de unas 30 micrómetros de grosor, que permiten estudiar los materiales con un microscopio de polarización. La clasificación de las rocas no es del todo fiable si no se utiliza una lámina delgada. Los micromontajes de minerales permiten trabajar en un espacio reducido con un gran número de especies, muchos yacimientos diferentes para cada especie y un repertorio sistemático muy amplio para cada yacimiento.

Las colecciones de botánica son principalmente de tres clases: herbarios, bancos de germoplasma y plantas vivas. Un *herbario* es una colección de plantas secas y prensadas, debidamente preparadas para garantizar su conservación de manera indefinida (plantas vasculares, líquenes, hongos, algas, musgos, briofitos, etc.). Sobre el herbario se basa una parte importante de la investigación botánica, sobre todo en taxonomía, aunque también es útil para estudios florísticos, biogeográficos e incluso moleculares. Un *banco de germoplasma* es una colección de material vegetal vivo. Son semillas y esporas que, una vez desecadas y herméticamente cerradas, se guardan a baja temperatura en una cámara frigorífica con el fin de asegurar su supervivencia durante largos períodos de tiempo. Los bancos de semillas permiten garantizar la preservación de gran número de especies en un espacio

Anna Omedes



Licenciada en Ciencias Biológicas por la Universidad Autónoma de Barcelona (1977), se doctoró en Zoología en la University College of Wales, País de Gales, Gran Bretaña, en 1981. Desde 1999 dirige el Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Se ha especializado en el área del comportamiento animal y bioacústica, ámbito en el que ha realizado diversos trabajos y en el que participa impartiendo cursos de postgrado y de doctorado. Es coeditora de la *Guía de identificación de animales de las ciudades de la península Ibérica e Islas Baleares* (Planeta, 1997) y coautora del libro *Los otros arquitectos* (Gustavo Gili, 2003).

aomedes@mail.bcn.es

reducido. Dado que cada semilla tiene una constitución genética distinta, una sola muestra de ellas puede almacenar un variado patrimonio genético de determinada especie.

Las colecciones zoológicas las constituyen animales, o partes de ellos, debidamente conservados para permitir su estudio durante el máximo tiempo posible. Los ejemplares zoológicos se conservan de modos muy distintos, en función siempre de las características de la especie y del uso que se le quiera dar al espécimen. Las técnicas se basan en tratar las partes que los constituyen de tal modo que se detenga definitivamente la degradación que padece la materia orgánica muerta. Algunos se conservan enteros en alcohol, principalmente peces y hérpetos. De otros se conservan tan solo una o varias partes: piel de estudio, esqueleto, ala, plumas, nido, huevo o muestra de tejido. A pesar de lo que opina gran parte del público no especializado, los animales que se naturalizan (disecan) son un mínimo porcentaje de las colecciones y tienen una función básicamente expositiva.

Las partes duras de los invertebrados pueden conservarse en seco, como es el caso de los exoesqueletos o conchas. Para la mayoría de insectos se utiliza el método de deshidratación y preservación en seco. Complementariamente, se realizan preparaciones anatómicas de genitales de insectos, lo que implica la extracción y disección del aparato reproductor. Las especies pequeñas o poco quitinizadas (larvas y la mayoría de arácnidos, crustáceos y miriápodos) se preservan en líquido conservante (preferentemente alcohol).

Los bancos de tejidos sirven para la conservación de muestras con fines de investigación genética a través de técnicas de biología molecular, puesto que, de hecho, se trata de amplios bancos de DNA.



¿Quién utiliza las colecciones y para qué?

El patrimonio natural que custodian los museos es la base de la investigación sobre la Tierra y la vida. Los investigadores utilizan las colecciones, ya que estas constituyen una «biblioteca de ciencia» o un almacén de conocimiento sobre el mundo natural y sobre nosotros mismos. Contrariamente a lo que cree mucha gente,

«Conocemos con mayor precisión
el número de estrellas que
forman nuestra galaxia que la
biodiversidad planetaria con la
que compartimos la existencia.»



Esqueleto de macaco del Tíbet *Macaca thibetana*, sin montar y preparado para su estudio

todavía ignoramos mucho sobre ambas cosas. Por este motivo es de vital importancia seguir coleccionando objetos y especímenes, tanto si son conocidos como si son nuevos para la ciencia. Solo así estaremos seguros de que la investigación del futuro estará basada en datos válidos.

Los especialistas recolectan y estudian muestras de la naturaleza para tratar de contestar las cuestiones que se plantean las ciencias naturales: ¿qué especies determinan una comunidad natural determinada? ¿Cómo interactúan unas especies con otras? ¿Qué característica define a una especie en concreto? ¿Cómo afectan determinados cambios del entorno a especies de animales y plantas?

Cada muestra representa una época y un lugar en particular de nuestro medio ambiente. Una vez recolectada se convierte en ejemplar de museo; luego, se prepara para su estudio y se agrega a las colecciones. De este modo se encuentra lista para que la utilicen los investigadores, los profesores y estudiantes universitarios y los científicos, en general, y durante muchas generaciones.

Los científicos miden el valor de un ejemplar por la información que proporciona y su importancia para el conocimiento; los profesores lo harán por la claridad con que ilustra un concepto; otros colectivos, como los artistas, valorarán un ejemplar basándose en su belleza.

El incalculable valor de las colecciones de ciencias naturales

Se denomina *tipo* al espécimen concreto que se ha utilizado para describir una especie. Para que la descripción de una especie se considere válida el ejemplar tipo debe guardarse en un museo y ser accesible para los especialistas. Los tipos tienen, pues, el valor científico más alto de la colección.

Sin embargo, cada ejemplar es único, debido a la combinación de sus características (medidas, colores, género, composición química, etc.) y no se puede reemplazar. Cada uno de ellos se recolecta en un momento único en el tiempo y en una localización geográfica específica, y tiene, por tanto, una historia geológica o genética propia. Por ello son importantes las colecciones sistematizadas.

Estableciendo un símil podríamos decir que las colecciones de los museos son a la biodiversidad lo que las bases de datos de genomas y las bibliotecas de células a la genética.

Además, las colecciones son una referencia insoslayable en los estudios de normalización de nomenclatura, de clasificación y de biogeografía de los seres vivos. Un conjunto de fondos ordenados y aceptablemente preservados es el mejor recurso para el especialista en estas cuestiones.

Por otra parte, las colecciones son una enorme fuente de datos para el historiador de la ciencia. Le ilustra sobre el estado de desarrollo de la historia natural en una época y un lugar determinados.

La adquisición y conservación de ejemplares presenta muchos problemas. Por ejemplo, encontrar un ejemplar de una especie determinada se convierte en una

tarea ardua si la especie está amenazada o extinta, si requiere permisos especiales para recolectarla y conservarla, si los lugares en donde se puede encontrar son de difícil acceso, etc.

De otro lado, la creación y la gestión de las colecciones tiene altos costes económicos y de recursos humanos para encontrar, recolectar, preparar, documentar y conservar los ejemplares.

Historia de los museos: de la curiosidad a la necesidad

En alguna época de nuestra vida todos nos hemos empeñado en coleccionar objetos: sellos, postales, monedas, minerales, conchas o insectos. También la práctica y la enseñanza de la historia natural han ido siempre asociadas al coleccionismo de ejemplares. En la obra aristotélica ya encontramos referencias de la preocupación del filósofo por recoger muestras proporcionadas por cazadores y pescadores.

Los museos de todo tipo, incluyendo también los museos de ciencias, tienen sus orígenes en los gabinetes de curiosidades, llenos de raros, exóticos y fabulosos objetos, que testimonian la consustancial curiosidad del ser humano.

Los gabinetes de curiosidades, que florecieron en los siglos XVI y XVII eran colecciones de objetos raros y fascinantes: piezas arqueológicas y artísticas, semillas, fósiles, huesos, armas, piedras, animales y plantas. Según las definiciones de la época, un gabinete era una cámara o varias recámaras donde los privilegiados coleccionistas solían retirarse a contemplar y analizar los preciados objetos de su propiedad. En los gabinetes se entremezclaba lo bello, lo valioso, lo raro y lo exótico.



«El actual reto de los museos es no sólo fidelizar a su público, sino captar nuevas generaciones con comportamientos diferentes, habituadas a otras formas de acceso a la información.»

Con el tiempo, los gabinetes de este tipo fueron acumulando tal cantidad de material de diversos órdenes, que acabaron estableciendo colecciones específicas y temáticas: historia, armas, numismática, historia natural, pinacotecas, etc., que estarán en el origen de los modernos museos especializados y que pondrán fin al anhelo renacentista de tener en un solo espacio la naturaleza y la cultura.

A partir del siglo XVII, los descubrimientos realizados en las expediciones y el nacimiento de un coleccionismo más sistemático dieron lugar a los gabinetes naturalistas, especializados en lo que podríamos denominar historia natural.

Durante el siglo XVIII y hasta principios del siglo XIX se crearon los grandes museos con colecciones de referencia. El convencimiento de que una mayor información proporciona más poder motivó el nacimiento de grandes instituciones alojadas en impresionantes edificios. Durante ese período también se destinaron muchos recursos a organizar complejas expediciones por todo el mundo para recolectar ejemplares naturales, muchos de ellos desconocidos para la ciencia hasta aquel momento. Las exposiciones se organizaron sistemáticamente de modo que pudieran mostrar toda la riqueza natural existente y servir para describirla y clasificarla.

En el siglo XX, la atención de políticos y de la sociedad en general se centró en otros temas y la universidad perdió interés en la investigación basada en las colecciones de historia natural, a pesar de que las colecciones seguían aumentando gracias a donaciones de particulares. Los recursos destinados a la gestión de estos museos fueron menguando y en la segunda mitad del siglo XX la conservación de estas grandes colecciones se había convertido en un lastre y, para muchos, en una empresa sin utilidad. Para contrarrestar esta situación y recuperar la atención del público, la mayor parte de museos de ciencias naturales inició programas de exposiciones temporales sobre temas científicos de actualidad, así como otros de actividades educativas.

A finales del siglo XX, la sociedad comienza a concienciarse de los grandes problemas medioambientales surgidos como consecuencia de la sobreexplotación de recursos que experimenta el planeta. Empieza a ser evidente la importancia de los museos en los esfuerzos glo-

bales, regionales y locales por conservar la diversidad biológica y los recursos naturales. La tendencia se invierte y las colecciones recuperan parte de su protagonismo.

El siglo XXI es el de las tecnologías emergentes, ante las cuales los museos de ciencias deben prepararse y adaptar sus estrategias. Un ejemplo ya clásico son los bancos de DNA. Hace 50 años los museos no coleccionaban muestras de DNA. Ahora ya son muchos los que lo hacen. Estas muestras se utilizan en nuevas tecnologías de genética molecular, que suministran a los científicos nuevas herramientas para comprender los procesos que rigen la evolución de la vida.

Existen también proyectos internacionales para crear y conectar bases de datos de colecciones naturales de todo el mundo y crear una infraestructura informática similar a la que existe para la biología molecular y la investigación sobre el genoma. Estos proyectos tratan de hacer accesible a la sociedad, vía Web, bases de datos digitalizadas sobre investigación e información basadas en colecciones. Esta información puede integrarse y constituir sofisticadas herramientas para la gestión de los ecosistemas.

El actual reto que se plantea a los museos es no sólo fidelizar a su público, sino captar nuevas generaciones con comportamientos diferentes, habituadas a otras formas de acceso a la información. Las nuevas tecnologías, con sus posibilidades conceptuales y comunicativas, son uno de los caminos disponibles.

¿Cómo deberían ser los museos de ciencias naturales que necesita nuestra sociedad?

Los museos deberían utilizar sus colecciones para explicar procesos y conceptos: la historia de la Tierra, la diversidad de la vida, los mecanismos de la evolución, la influencia del ser humano en el medio ambiente, las características de determinados ecosistemas, etc.

Mediante un tratamiento interdisciplinario deberían incitar a los visitantes a experimentar un proceso personal de descubrimiento de variedad de técnicas de investigación, tecnológicas y de conservación y animarles a familiarizarse con su pasado, comprender su presente y transformar su futuro.

El museo debe convertirse en un centro de documentación e información científica y técnica, tanto para el gran público como para los especialistas, creando un espacio propicio para reuniones, conferencias, coloquios y debates sobre temas científicos de actualidad.

Los museos de ciencias naturales deberían ser lugares dinámicos e interactivos, que incitaran a la curiosidad y promovieran la exploración y el aprendizaje de los visitantes de todas las edades. Deberían estimular, investigar, promover, documentar y respaldar actividades que potencien el conocimiento de la biodiversidad y el pluralismo cultural, impulsen el desarrollo sostenible y el respeto y la protección de nuestro entorno. ¶