

EL MUSEO GEOMINERO: LA MEMORIA DEL TIEMPO

Isabel RÁBANO GUTIÉRREZ del ARROYO

Instituto Geológico y Minero de España
Ríos Rosas, 23
28003 Madrid
i.rabano@igme.es

RESUMEN: uno de los museos más singulares de nuestro país está ubicado en Madrid, en el Instituto Geológico y Minero de España. El Museo Geominero custodia un importante patrimonio geológico integrado por colecciones de fósiles, minerales y rocas de diversas edades procedentes de afloramientos de los cinco continentes, puestas al servicio de la sociedad a través de una continuada labor de conservación, difusión e investigación.

RESUM: un dels museus més singulars del nostre país es troba a Madrid, a l'Institut Geològic i Miner d'Espanya. El Museu Geominero guarda un important patrimoni geològic compost per col·leccions de fòssils, minerals i roques de diverses edats a partir d'afloraments en cinc continents, posats al servei de la societat a través del treball continu de conservació, difusió i recerca.

SUMMARY: One of the most exceptional museums in our country is located in Madrid, at the Geological and Mining Institute of Spain. The Geominero Museum preserves an important geological heritage made up of collections of fossils, minerals and rocks of various ages from outcrops from the five continents, that are at the service of society through continued curatorial, dissemination and research work.

Palabras clave: colecciones, minerales, fósiles, rocas, divulgación, investigación.

Paraules clau: col·leccions, minerals, fòssils, roques, divulgació, recerca.

Keywords: collections, minerals, fossils, rocks, dissemination, research.



Fig. 1: vestíbulo de la primera planta del Instituto Geológico y Minero de España, que da acceso al Museo Geominero.



Fig. 2: sala del Museo Geominero.

1. INTRODUCCIÓN

La península Ibérica se ha calificado con frecuencia como un “continente en miniatura” debido a la riqueza y diversidad de su registro geológico. El subsuelo de España se asienta sobre rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas representativas de todas las eras geológicas, desde el Precámbrico hasta el Cuaternario reciente, afectadas por varios ciclos orogénicos e incluso por la neotectónica actual. Los fósiles, rocas y minerales que documentan esta larga y compleja historia geológica se hallan archivados en diversos museos especializados, en las secciones geológicas de algunos museos y en las colecciones de investigación de departamentos universitarios. Estos fondos incluyen materiales geológicos originales de los estudios científicos llevados a cabo, desde épocas históricas, por los investigadores nacionales. A través de ellos se puede seguir la evolución en el conocimiento geológico del territorio, y a menudo las colecciones guardan constancia de afloramientos desaparecidos con el desarrollo urbano y de las redes viarias, o con el cese de la actividad de antiguas minas.

El papel de los museos geológicos es doble: por un lado, destaca la conservación y gestión de estas muestras originales de minerales, fósiles y rocas, poniéndolas a disposición de los investigadores actuales y futuros, para quienes a menudo resulta esencial el poder revisar toda la documentación previa como base para el avance de las nuevas investigaciones. Por otro lado, los museos albergan colecciones de interés didáctico, con las que el gran público logra identificar y conocer los elementos más sobresalientes de nuestro patrimonio (Bolaños, 1997; Beretta, 2005; Aguirre, 2010; Rábano, 2010).

Los museos geológicos constituyen pues herramientas imprescindibles para la transmisión del conocimiento acerca de la constitución geológica de España, y también para que la sociedad pueda aproximarse a los remotos orígenes del planeta Tierra y tomar contacto con los elementos materiales del tiempo geológico. A los museos les cabe la gran respon-

sabilidad de atesorar y divulgar la realidad del patrimonio geológico español y de la memoria de la Tierra, en un esfuerzo continuado por atraer el reconocimiento y la atención de la sociedad hacia el conocimiento de nuestro propio suelo. El museo del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), conocido como Museo Geominero desde 1989, asume estos retos con la puesta a disposición de los investigadores y del público en general de colecciones formadas desde el año 1849, representativas de todo el territorio nacional y de las antiguas colonias.

2. UN POCO DE HISTORIA

Antes de describir el museo y sus colecciones, vamos a volver la vista a la primera mitad del siglo XIX, cuando España estaba sufriendo una lenta transformación por el impacto de la Primera Revolución Industrial. El campo de la minería tuvo un crecimiento explosivo a partir de 1830 relacionado con el conocimiento de los recursos del subsuelo, principalmente de los minerales metálicos. El descubrimiento en 1825 de las minas de plomo de Gador, junto a la presencia en esta rama de la Administración de una persona tan capaz como Fausto Elhuyar, supuso que las luchas políticas del reinado de Fernando VII apenas afectaron al desarrollo de los estudios geológico-mineros. Apoyado por el ministro de Hacienda, Elhuyar preparó el Real Decreto de 4 de julio de 1825 para la creación de una Dirección General de Minas. A partir de entonces, seguirán los descubrimientos de las minas de plomo de Sierra Almagrera (Almería) en 1839, de los campos filonianos de Linares-La Carolina (Jaén), de los de plata de Hiendelaencina (Guadalajara), en 1840 La Unión-Cartagena (Murcia), etc. Este auge de la minería nace también por la necesidad de cubrir el hueco dejado por la emancipación americana, y sería la principal causa del interés por el conocimiento geológico del territorio. En este marco, el 20 de julio de 1849 se publica en la Gaceta de Madrid el Real Decreto de 12 de julio por el que se crea una “*comisión para formar la carta geológica del terreno de Madrid, y reunir y coordinar los*

datos para la general del reino", más conocida como la Comisión del Mapa Geológico de España (Rábano, 2015). A pesar de su nombre, no sólo debía encargarse de la cartografía geológica, sino que tuvo también entre sus objetivos el levantamiento del mapa geográfico y los catálogos de los recursos botánicos y faunísticos.

La vida de la Comisión fue corta. Cada vez con menos financiación y con las competencias mermadas en algunas secciones tras la creación en 1852 de otra comisión encargada de levantar el mapa geográfico, desapareció en 1859. La recién creada Junta General de Estadística asumió los trabajos geológicos, pero sin llegar a obtener buenos resultados en este campo. Hay que esperar hasta 1870 para que, por un nuevo real decreto, se cree una segunda Comisión del Mapa Geológico de España, esta vez integrada únicamente por ingenieros de minas, a la que se le encomendó la elaboración de mapas geológicos generales, provinciales y de las comarcas mineras más importantes. Con todo, este segundo intento también contó con graves problemas de organización. En 1873 se volvió a reformar la Comisión, dotándola de los recursos humanos y económicos necesarios para iniciar una importante andadura en la investigación geológico-minera nacional, que se continúa hoy en día en el Instituto Geológico y Minero de España.

La inauguración en 1926 del nuevo edificio del IGME y de su museo, en su ubicación actual, es una fecha que marca el inicio de una nueva etapa de este último como centro de conservación y de investigación de colecciones de minerales, fósiles y rocas. Pero el museo sufre periodos de abandono y olvido por parte del IGME, hasta que en 1989 recibe un nuevo impulso y se le dota de un nombre propio, Museo Geominero, y comienza su nueva etapa de apertura a la sociedad y a la investigación, de la que nacen los actuales proyectos expositivos, didácticos, de investigación y de comunicación

3. EL EDIFICIO

Muchas de las personas que pasan por la calle Ríos Rosas de Madrid se maravillan ante la espléndida arquitectura de la Escuela de Ingenieros de Minas y Energía, obra del arquitecto Ricardo Velázquez Bosco, pero pocas se imaginan que en el edificio contiguo, en el número 23, se encuentra uno de los museos más sorprendentes de Madrid. Si bien la fachada del edificio no destaca como la de la vecina Escuela de Minas, una vez dentro, los mármoles del vestíbulo y de la escalera principal y las vidrieras de la galería de la primera planta (Fig. 1), anticipan el asombro y el deleite que va a proporcionar al visitante la sala del Museo Geominero. Desde un punto de vista arquitectónico, la sala principal del museo tiene un marcado carácter monumentalista, en el que la madera, el hierro forjado y el vidrio la dotan de una atmósfera singular, en la que el tiempo parece haberse detenido (Rábano et al., 2007). Ocupa un espacio muy especial dedicado a la conservación de sus colecciones de minerales, fósiles y rocas. En ella se conjugan dos importantes intereses: por un lado, el valor del patrimonio mueble que le confieren sus ricas colecciones, y por otro, el edificio, un ejemplo de la arquitectura ecléctica de finales del siglo XIX y principios del XX. Se trata de la pieza más bella de todo el edificio del IGME. Se asemeja a una gran caja llena de pequeños y grandes tesoros, cubierta por una tapa de cristal que confiere al espacio una atmósfera muy especial y en la que el tiempo parece haberse detenido. Su gran sala diáfana, de 712 m² de superficie y 19 m de altura (Fig. 2), se encuentra rodeada por tres galerías, que son utilizadas también como zonas expositivas, y está coronada por un falso techo formado por una magnífica vidriera policromada.

Los acabados interiores mantienen la concepción original del arquitecto, con tarimas de madera, barandillas de hierro forjado en los pisos superiores, paredes enlucidas con yeso con colores similares a los del momento de su construcción, los distintos detalles ornamentales de escayola como son los escudos, las veneras y las amplias cornisas. El diseño



Fig. 3: vista de las vitrinas de las plantas baja, primera y segunda del Museo Geominero.

de todo el mobiliario se debe al trabajo conjunto del arquitecto del edificio, Francisco Javier de Luque, y del ingeniero de minas Primitivo Hernández Sampelayo, primer director del museo. Así, se conservan las 250 vitrinas originales de madera tallada y cristal (Fig. 3), dispuestas a lo largo de la sala y de los distintos corredores perimetrales, así como las mesas, las butacas, los sillones circulares, que disimulan la instalación de calefacción y otros detalles, distribuidos en una superficie total de 1.370 m², todo ello perfectamente conservado y restaurado.

4. LAS COLECCIONES

Las colecciones de fósiles están contenidas en cuatro exposiciones de distinta naturaleza. Por un lado, la *Exposición de Flora e Invertebrados fósiles españoles*, que ilustra la riqueza paleontológica española siguiendo una ordenación cronoestratigráfica, es decir, nos muestra a más de 7.000 fósiles en vitrinas relacionadas con su edad geológica. Así, se pueden ver magníficos ejemplares de trilobites y cruzianas del Ordovícico (Fig. 4), equinodermos devónicos y plantas fósiles del Carbonífero de la Cornisa Cantábrica, los cefalópodos del Mesozoico de la Cordillera Ibérica, los corales del Cretácico de los Pirineos,

los icnofósiles paleógenos del flysch cantábrico, la colección de plantas miocenas de distintas cuencas españolas y las malacofauna del Plioceno marino de Almería y Málaga. La Exposición de Vertebrados fósiles presenta una ordenación evolutiva, desde los peces hasta los restos fósiles e industrias humanas primitivas. En esta exposición podemos destacar los restos fósiles del Cretácico continental de Las Hoyas (Cuenca), los peces procedentes de lagos profundos del Mioceno de Albacete, los grandes mamíferos continentales del Plioceno de Villarroya (La Rioja) o los fósiles de hienas y humanos encontrados en La Cueva de los Torrejones (Guadalajara). Otros vertebrados espectaculares de esta colección son la réplica del cráneo más completo conocido de *Tyrannosaurus rex* (Fig. 5), descubierto en el Cretácico Superior de Dakota del Sur (EEUU), las ranas miocenas del yacimiento de Libros (Teruel) (Fig. 6), las huellas de reptiles triási-



Fig. 4: *Prionocheilus mendax* (Vanek, 1965), del Ordovícico de Calzada de Calatrava (Ciudad Real).

cas de Guadalajara, los cocodrilos del Oligoceno de Lérida, los mastodontes terciarios de las cuencas del Duero y del Tajo, el esqueleto del bóvido endémico *Myotragus* procedente de las Baleares (Fig. 7), la réplica del anfibio más antiguo encontrado en la Península Ibérica, la colección de mamíferos plio-cuaternarios y la colección de réplicas de hominoideos y homínidos. La Exposición de fósiles extranjeros cuenta fundamentalmente con muestras con interés básicamente histórico, reunidas en la segunda mitad del siglo XIX y primeros años del XX, y con nuevas adquisiciones realizadas en tiempos recientes. Los fósiles proceden en su mayoría de yacimientos clásicos o ya desaparecidos y entre ellos destacan los trilobites gigantes del Ordovícico de Portugal, los crinoideos silúricos de Marruecos, la colección de corales devónicos del Sáhara, los peces del Pérmico de Mansfeld (Alemania) y la colección de invertebrados marinos de la Cuenca de París (Francia). La última colección que se expone forma parte de la llamada Exposición de Paleontología Sistemática de Invertebrados, que nos introduce en los principales grupos de invertebrados fósiles y sus características morfológicas más distintivas (Fig. 8). Destacan los crustáceos del Eoceno de Huesca, los quelicerados silúricos, la colección de braquiópodos paleozoicos, los equinodermos terciarios, la colección de artrópodos de Solnhofen (Alemania) (Fig. 9) y la colección de graptolitos del Ordovícico y del Silúrico.

La importancia de los fósiles en la historia de la vida pretérita queda puesta de manifiesto a partir de las colecciones paleontológicas que se muestran en el Museo Geominero, pero, ¿qué decir de los minerales? ¿Quién no se ha maravillado alguna vez ante la perfección de un cristal? ¿Quién no ha contemplado atónito la transparencia de un mineral, su extravagante morfología, la pureza de sus caras? La geometría cristalina alberga tipos de crecimiento casi irreales que encierran fascinantes universos de colores, brillos y formas. La materia mineral nos ofrece su particular contribución a la historia de la Tierra con la espectacularidad y diversidad del mundo cristalino.

La diversidad mineral se pone de manifiesto

en las exhaustivas colecciones que el Museo Geominero ofrece a sus visitantes. Por ejemplo, la Exposición de Sistemática Mineral, en la que se muestran diversas piezas ordenadas según criterios cristalocósmicos (Figs. 10 y 11). Son de especial importancia las pepitas de oro del noroeste español, un ejemplar extraordinario de rutilo procedente de Georgia (EEUU), una calcita hexagonal de Dalnegorsk (Rusia) o los meteoritos de Fe-Ni mejicanos, en los que se pueden observar las texturas de Widmanstätten. Cabe resaltar la réplica exacta del meteorito de Retuerta del Bullaque (Ciudad Real), un nuevo siderito español caracterizado por el equipo del museo (Lozano et al., 2013), junto a la cual se exhiben fragmentos del meteorito original (Fig. 12). En esta colección se integran también minerales de interés gemológico, tales como el berilo (variedad aguamarina) de Salamanca y el cuarzo rosa de Minas Gerais (Brasil), así como la colección de gemas que se muestran en dos vitrinas monográficas (Fig. 13). Dentro de los minerales radiactivos se exhibe el mayor cristal de brannerita encontrado en España, procedente de Hornachuelos (Córdoba). La Exposición de Recursos Minerales presenta una selección de sustancias con interés minero, sobre todo aquellas que se emplean para la obtención de los metales más comunes. Así, se exponen el oro y la plata nativa de León e Hiendelaencina (Guadalajara), la esfalerita de Reocín (Cantabria), mena de zinc, la casiterita de Noya (La Coruña), mena de estaño, además de los principales minerales industriales y sus usos más frecuentes, como el talco de Puebla de Lillo (León) o el grafito de Alora (Málaga). Por último, esta exposición dedica una vitrina a los principales recursos energéticos: carbón, petróleo y uranio. La Exposición de minerales de las Comunidades Autónomas se centra en todos aquellos minerales que proceden de yacimientos españoles significativos, sobre todo en minerales extraídos de minas agotadas desde hace décadas, como es el caso de las de plata de Hiendelaencina (Guadalajara), donde se han obtenido valiosos ejemplares de pirargirita y freieslebenita; las de fósforo de Cáceres, de las que proceden abundantes



Fig. 5: réplica de un cráneo de *Tyrannosaurus rex*, del Cretácico Superior de Dakota del Sur (EE.UU.).



Fig. 6. *Pelophylax pueyoi* (Navás, 1922), del Mioceno de Libros (Teruel).



Fig. 7: *Myotragus balearicus* Bate, 1909, del Cuaternario de Mallorca (Islas Baleares).



Fig. 8: exuvio completo del trilobites *Isotelus maximus* Locke, 1838, del Ordovícico de Ohio (EE.UU.).



Fig. 9: *Antrimops* sp., del Jurásico de Solnhofen (Alemania).

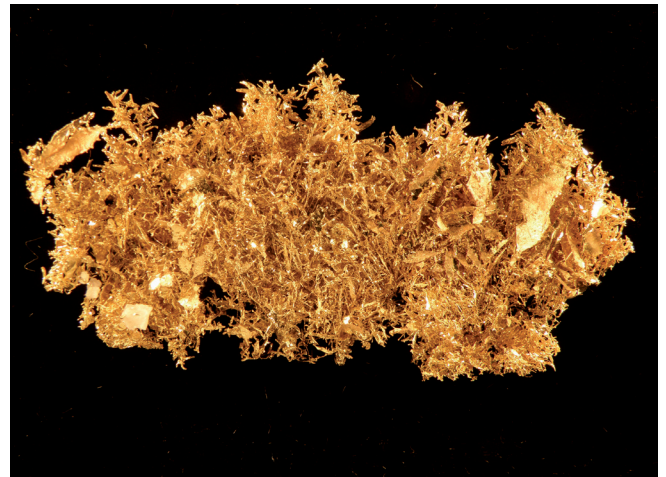


Fig. 10: oro. Nevada (EE.UU.).



Fig. 11: cristal de roca sobre epidota. Dagua, Valle (Colombia).



Fig. 12: réplica exacta del meteorito de Retuerta del Bullaque (Ciudad Real).

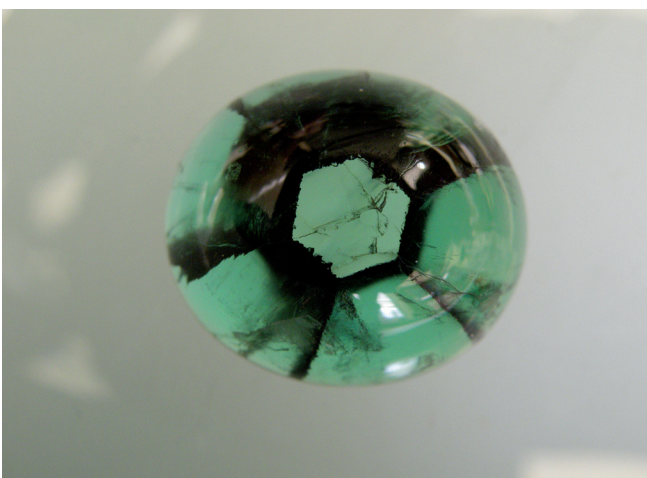


Fig. 13: fluorita. La Collada (Asturias).



Fig. 14: muestra de roca, con su etiqueta original, perteneciente a la colección histórica de rocas de Filipinas.

de Guadalajara, los cocodrilos del Oligoceno de Lérida, los mastodontes terciarios de las cuencas del Duero y del Tajo, el esqueleto del bóvido endémico *Myotragus* procedente de las Baleares (Fig. 7), la réplica del anfibio más antiguo encontrado en la Península Ibérica, la colección de mamíferos plio-cuaternarios y la colección de réplicas de hominoideos y homínidos. La Exposición de fósiles extranjeros cuenta fundamentalmente con muestras con interés básicamente histórico, reunidas en la segunda mitad del siglo XIX y primeros años del XX, y con nuevas adquisiciones realizadas en tiempos recientes. Los fósiles proceden en su mayoría de yacimientos clásicos o ya desaparecidos y entre ellos destacan los trilobites gigantes del Ordovícico de Portugal, los crinoideos silúricos de Marruecos, la colección de corales devónicos del Sáhara, los peces del Pérmico de Mansfeld (Alemania) y la colección de invertebrados marinos de la Cuenca de París (Francia). La última colección que se expone forma parte de la llamada Exposición de Paleontología Sistemática de Invertebrados, que nos introduce en los principales grupos de invertebrados fósiles y sus características morfológicas más distintivas (Fig. 8). Destacan los crustáceos del Eoceno de Huesca, los quelicerados silúricos, la colección de braquiópodos paleozoicos, los equinodermos terciarios, la colección de artrópodos de Solnhofen (Alemania) (Fig. 9) y la colección de graptolitos del Ordovícico y del Silúrico.

La importancia de los fósiles en la historia de la vida pretérita queda puesta de manifiesto a partir de las colecciones paleontológicas que se muestran en el Museo Geominero, pero, ¿qué decir de los minerales? ¿Quién no se ha maravillado alguna vez ante la perfección de un cristal? ¿Quién no ha contemplado atónito la transparencia de un mineral, su extravagante morfología, la pureza de sus caras? La geometría cristalina alberga tipos de crecimiento casi irreales que encierran fascinantes universos de colores, brillos y formas. La materia mineral nos ofrece su particular contribución a la historia de la Tierra con la espectacularidad y diversidad del mundo cristalino.

La diversidad mineral se pone de manifiesto

en las exhaustivas colecciones que el Museo Geominero ofrece a sus visitantes. Por ejemplo, la Exposición de Sistemática Mineral, en la que se muestran diversas piezas ordenadas según criterios cristaloquímicos (Figs. 10 y 11). Son de especial importancia las pepitas de oro del noroeste español, un ejemplar extraordinario de rutilo procedente de Georgia (EEUU), una calcita hexagonal de Dalnegorsk (Rusia) o los meteoritos de Fe-Ni mejicanos, en los que se pueden observar las texturas de Widmanstätten. Cabe resaltar la réplica exacta del meteorito de Retuerta del Bullaque (Ciudad Real), un nuevo siderito español caracterizado por el equipo del museo (Lozano et al., 2013), junto a la cual se exhiben fragmentos del meteorito original (Fig. 12). En esta colección se integran también minerales de interés gemológico, tales como el berilo (variedad aguamarina) de Salamanca y el cuarzo rosa de Minas Gerais (Brasil), así como la colección de gemas que se muestran en dos vitrinas monográficas (Fig. 13). Dentro de los minerales radiactivos se exhibe el mayor cristal de brannerita encontrado en España, procedente de Hornachuelos (Córdoba). La Exposición de Recursos Minerales presenta una selección de sustancias con interés minero, sobre todo aquellas que se emplean para la obtención de los metales más comunes. Así, se exponen el oro y la plata nativa de León e Hiendelaencina (Guadalajara), la esfalerita de Reocín (Cantabria), mena de zinc, la casiterita de Noya (La Coruña), mena de estaño, además de los principales minerales industriales y sus usos más frecuentes, como el talco de Puebla de Lillo (León) o el grafito de Alora (Málaga). Por último, esta exposición dedica una vitrina a los principales recursos energéticos: carbón, petróleo y uranio. La Exposición de minerales de las Comunidades Autónomas se centra en todos aquellos minerales que proceden de yacimientos españoles significativos, sobre todo en minerales extraídos de minas agotadas desde hace décadas, como es el caso de las de plata de Hiendelaencina (Guadalajara), donde se han obtenido valiosos ejemplares de pirargirita y freieslebenita; las de fósforo de Cáceres, de las que proce-

den abundantes muestras de fosforita y apatito; las de casiterita y wolframita de Galicia o las de zinc de Áliva (Cantabria), que proporcionaron magníficos ejemplares de esfalerita acaramelada. Esta colección también cuenta con una gran cantidad de ejemplares desconectados de la minería tradicional, pero muy cotizados por los coleccionistas, como las muestras de cuarzo (jacinto de Compostela) de Chella (Valencia), las conocidas piritas de Navajún (La Rioja) o las marcasitas de Reocín (Santander). Las fluoritas de Asturias (Fig. 14) y los minerales procedentes de las pegmatitas de La Cabrera (Madrid), constituyen los conjuntos más singulares de estas comunidades autónomas, respectivamente. Estas colecciones están siendo objeto de una revisión profunda, que está dando lugar a una serie de catálogos temáticos ya disponibles en abierto en la web del Museo (<https://www.igme.es/museo/publiColec.htm>). Por último, la Exposición básica de rocas nos presenta los tres tipos de rocas existentes en la litosfera (sedimentarias, metamórficas e ígneas) con un fin esencialmente didáctico.

Otro aspecto que se aborda desde el museo es la investigación histórica de sus colecciones. Como resultado de la dilatada historia de construcción del mapa geológico, el Museo Geominero conserva importantes colecciones producto de los trabajos cartográficos de personajes relevantes para la historia de la geología nacional como Guillermo Schulz,

Casiano de Prado o Lucas Mallada, entre muchos otros, que contribuyeron a sentar los cimientos de la geología en la España de la segunda mitad del siglo XIX. Desafortunadamente, la institución no ha gestionado estas colecciones todo lo acertadamente que debiera, además de que sufrieron diferentes traslados entre 1849 y 1926, que produjeron unas importantes pérdidas de ejemplares. La intensa labor de catalogación e investigación histórica abordada desde los años 90 del siglo pasado por el equipo de conservadores del museo, ha dado como resultado la identificación de colecciones paleontológicas y petrológicas antiguas, reunidas por miembros de la Comisión del Mapa Geológico de España o de las jefaturas de Minas. Sería muy extensa la relación de trabajos que se han publicado al respecto. A modo de ejemplo, una de las últimas colecciones que se han sacado a la luz es la de rocas de Filipinas (Fig. 15), que fue remitida en los años 80 del siglo XIX desde el archipiélago asiático por ingenieros de su Inspección de Minas, cuando este territorio formaba parte de las colonias españolas de Ultramar (ver Rábano et al., 2019a; contiene referencias previas sobre la investigación de las colecciones históricas del museo).



Fig. 15: muestra de roca, con su etiqueta original, perteneciente a la colección histórica de rocas de Filipinas.

5. LOS PROGRAMAS PÚBLICOS

Desde que la autora de este artículo se incorporó a la dirección del museo en 1993, tarea que ejerció hasta 2017, en que pasó a ocuparse de la jefatura de uno de los departamentos del IGME, uno de los objetivos fundamentales fue el de organizar un equipo de trabajo que abordase las tres tareas fundamentales de un museo, como son la conservación-restauración, la investigación y la educación-divulgación. Esta última se articula en torno a unos programas públicos que comenzaron a desarrollarse por vez primera en la historia del museo durante los años 90 del siglo pasado. Un posible precedente se puede encontrar en las colecciones geológicas que la institución remitió a centros educativos durante el último tercio del siglo XIX y primera mitad del siglo XX (Rábano et al., 2020).

El Museo Geominero recibe anualmente una media de 45.000 visitantes distribuidos entre alumnos de primaria, secundaria, bachillerato y universidad, centros culturales, público individual y público familiar. Los programas públicos del museo persiguen un objetivo muy ambicioso: conseguir una ciudadanía alfabetizada en Ciencias de la Tierra que pueda así conocer, conservar, valorar y disfrutar su patrimonio geológico. En gran medida, estos programas educativos se articulan en torno a las colecciones de fósiles, minerales y rocas que forman parte de la exposición permanente, de los fondos o de la colección didáctica, constituida por piezas originales sin inventariar y réplicas de alta calidad (Rodrigo, 2015).



Fig. 16: guía voluntario atendiendo a un grupo de escolares.

Con esta finalidad se han diseñado recursos educativos en distintos tipos de formatos: visitas guiadas, exposiciones temporales, talleres, cursos, ciclos de conferencias, audiovisuales, hojas de sala, maletas didácticas, etc. Resultaría muy extenso detallar aquí todas las actividades que se desarrollan en el museo en torno a la educación no formal y a la difusión de las Ciencias de la Tierra, que se pueden encontrar en Rodrigo (2015, 2016) y Rábano et al. (2019b). Entre ellas vamos a destacar tres. Por un lado, las visitas guiadas programadas para los grupos educativos y de centros culturales, que se realizan con el apoyo del programa “Voluntarios Culturales Mayores” de la Confederación Española de Aulas de la Tercera Edad (CEATE: www.ceate.es). El programa es un ejemplo de participación ciudadana en todo el estado español, y ha recibido múltiples premios y reconocimientos. Se encuentra implantado en 130 museos, catedrales y otros espacios culturales de 15 comunidades y ciudades autónomas, que hace posible que más de un millar de voluntarios, mayores de 50 años, en su mayor parte jubilados, contribuyan de una manera libre, gratuita y solidaria a hacer más accesible la cultura y el patrimonio al resto de los ciudadanos al colaborar activamente con los programas educativos y culturales de las instituciones participantes (Fig. 16). Por otro, las exposiciones temporales. En los últimos años el museo ha organizado varias de ellas con periodicidad anual: *¿Original o réplica?*, *El cuarzo y sus variedades*, *El oro bajo tus pies* (Fig. 17), *Hidrocarburos en la vida cotidiana* o *AMBERIA: el*



Fig. 17: portada del catálogo de la exposición temporal “El oro bajo tus pies”.

ámbar de Iberia (<https://www.igme.es/museo/exposiciones.htm>). Y, finalmente, una serie de audiovisuales, de los que hasta el momento se han producido tres, en los que se explica la formación de las rocas, del ámbar y de los fósiles, respectivamente (Fig. 18). Se trata de la serie “Gea”, disponible gratuitamente tanto en la web del IGME (<http://www.igme.es/Museo/didactica.htm>), como en las plataformas YouTube y Vimeo, donde ha alcanzado más de un millón de reproducciones.



Fig. 18: carátula del audiovisual “Gea y los fósiles”.

6. REFERENCIAS

AGUIRRE, E. 2010. Colecciones de Historia Natural en España. En: A. Pau Padrón y M.C. Francés Causepé (eds.), Las Colecciones: Historia, Arte, Ciencia y Derecho. Instituto de España, Madrid, 63-117.

BERETTA, M. 2005. From private to public. Natural collections and museums. Science History Publications, Watson Publishing International, Sagamore Beach, Massachusetts, 252 pp.

BOLAÑOS, M. 1997. Historia de los museos en España. Ediciones Trea, Gijón, 486 pp.

LOZANO, R.P., REYES, J., BAEZA, E., GONZÁLEZ-LAGUNA, R., GUTIÉRREZ-MARCO, J.C. & JIMÉNEZ, R. 2013. Un nuevo meteorito español: Retuerta del Bullaque (Ciudad Real). Clasificación, mineralogía y preservación de la morfología. Estudios Geológicos, 69 (1): 5-20.

RÁBANO, I. 2010. Museos históricos en España: de los gabinetes de curiosidades a los modernos centros de investigación, conservación y comunicación. En: J.A. Gámez Vintaned (Ed.), XI Jornadas Aragonesas de Paleontología “La Paleontología en los museos”. Colección Actas, Paleontología. Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 29-39.

RÁBANO, I. 2015. Los Cimientos de la Geología. La Comisión del Mapa Geológico de España (1894-1910). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 329 pp.

RÁBANO, I., GONZÁLEZ-LAGUNA, R. & TORRES-MATILLA, M.J. 2019a. La colección histórica de rocas de Filipinas del Museo Geominero (Instituto Geológico y Minero de España, Madrid). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Aula, Museos y Colecciones, 6: 141-149.

RÁBANO, I., RODRIGO, A. & PARDILLA, I. 2019b. La transmisión de la experiencia: el programa “Voluntarios Culturales Mayores” en el Museo Geominero (Instituto Geológico y Minero de España, Madrid). Cuadernos del Museo Geominero, 29. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 1237-1246.

RÁBANO, I., LOZANO, R.P. & TORRES-MATILLA, M.J. 2020. Colecciones didácticas de la Comisión del Mapa Geológico de España en centros de enseñanza y en las Colecciones Reales del Patrimonio Nacional. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Aula, Museos y Colecciones, 7: 23-42.

RÁBANO, I., RIVAS, P. & REÑÉ, T. 2007. Historia del edificio del Instituto Geológico y Minero de España. Tierra y Tecnología, 31: 39-52.

RODRIGO, A. 2015. Recursos didácticos del Museo Geominero: hacia una alfabetización en Ciencias de la Tierra. Revista de Museología, 64: 31-43.

RODRIGO, A. 2016. El Museo Geominero: un museo histórico en el siglo XXI. ICOM digital, 13: 66-77. Disponible en https://issuu.com/icom-ce_librovirtual/docs/icom-ce_digital_13