

LA GEODA EN YESO DE PULPÍ (ALMERÍA): ARTÍCULOS Y REFERENCIAS

LA GEODA GIGANTE DE PULPÍ: PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO

J.M. Calaforra y Rocío Moreno.
Universidad de Almería

Javier García-Guinea.
Museo de Ciencias Naturales (CSIC)

M. Guerrero y Ángel Romero
Grupo Mineralogista de Madrid

Monográficos M/A, nº 37

En diciembre de 1999 miembros de la Grupo Mineralogista de Madrid descubrieron, en una mina abandonada de la localidad almeriense de Pulpí, una gran geoda tapizada de gigantescos cristales de yeso. La espectacularidad del descubrimiento residía no sólo en el tamaño de la misma (aproximadamente ocho metros de longitud por dos de altura), sino también en las dimensiones y transparencia de los cristales que la recubren.



Los mineralogistas almerienses Ángel Romero y Manuel Guerrero, conscientes del Patrimonio Natural descubierto, comunicaron el hallazgo al Instituto Geológico y Minero, Universidad de Almería y Delegación de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en Almería. La noticia rápidamente acabó siendo portada de numerosos medios de comunicación nacionales y extranjeros.

Como consecuencia de ello se creó una Comisión de Seguimiento encargada de valorar el descubrimiento y llevar a cabo una serie de actuaciones urgentes. La comisión, vigente en la actualidad, está compuesta por los responsables de las diferentes Consejerías de Medio Ambiente, Empleo y Nuevas Tecnologías, Cultura y Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía implicadas en su gestión y conservación, la Universidad de Almería, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y el Ayuntamiento de Pulpí.

Debido al peligro que suponía la visita a la mina abandonada y a la vulnerabilidad intrínseca de los cristales de yeso el Ayuntamiento de Pulpí, de acuerdo con la Comisión de Seguimiento, procedió al cierre de la mina en la que se ubica la geoda. De este modo, se pretendía conservar la integridad de la misma y al mismo tiempo evitar que alguno de los numerosos visitantes y curiosos que acudían incesantemente al lugar tras hacerse público el descubrimiento, pudiera sufrir algún tipo de accidente. Simultáneamente, la Consejería de Medio Ambiente proponía la declaración de Monumento Natural, por trámite de urgencia, para la geoda de Pulpí.

Las expectativas de uso de este bien natural creadas en la comarca son muchas. Este hecho ha motivado el inicio varios estudios que persiguen dos objetivos

fundamentales cuyo conocimiento previo resulta necesario antes de acometer nuevas actuaciones: (a) conocer la génesis y condiciones naturales de formación de esta impresionante geoda y (b) determinar la viabilidad turística desde el punto de vista ambiental de la misma. Ambas líneas de investigación, cuya responsabilidad recae en miembros del Grupo de Investigación Recursos Hídricos y Geología Ambiental de la Universidad de Almería y del Departamento de Geología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), quedan englobadas dentro del Acuerdo Específico "Estudio y valoración ambiental de la Geoda de Pulpí" suscrito por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Universidad de Almería.

La minería de Pilar de Jaravía



La geoda de Pulpí se ubica en una mina de la barriada de Pilar de Jaravía localizada en la Sierra del Aguilón. Esta sierra ha sido siempre objeto de búsqueda de metales, especialmente plata, por parte de los numerosos pueblos que han pasado por el SE peninsular, si bien es a partir del siglo XIX cuando tiene lugar un considerable desarrollo minero en la provincia de Almería.

Desde finales del siglo pasado hasta los años treinta, cientos de concesiones mineras fueron otorgadas para explotar galena argentífera y hierro fundamentalmente, aunque gran parte de ellas no fueron fructíferas. Las minas del Pilar de Jaravía funcionaron a pleno rendimiento durante principios del siglo XX exportándose mineral a Alemania e Inglaterra. La II Guerra Mundial y la Guerra Civil supusieron la entrada en un período de decadencia, aunque la actividad minera de la zona se recuperaría a mediados de siglo y continuaría hasta los años setenta (Palero et al., 2001).

En cuanto a la geología de la zona, la sierra del Aguilón está situada en el sector suroccidental de la Zona Bética, dentro del ámbito de las Cordilleras Béticas. Geológicamente pertenece al Complejo Alpujárride, formado por un basamento Paleozoico y la cobertera Mesozoica. Este Complejo forma en la zona donde se ubica la geoda un horst tectónico (bloques levantados tectónicamente) delimitado por dos grandes fracturas. La geoda se ubica en materiales carbonatados pertenecientes a este Complejo.

Descripción de la geoda

Una geoda no es más que un hueco en la roca cuyo interior está tapizado de cristales (cuarzo, calcita y yeso suelen ser minerales frecuentes en las geodas); lo que no suele ser frecuente es que esos cristales alcancen dimensiones métricas.

La Geoda de Pulpí está tapizada por cristales de yeso, alguno de los cuales llega a medir casi dos metros. Su transparencia y estado de conservación la convierten en una joya de la naturaleza. Constituye un fenómeno único a nivel mundial dadas sus dimensiones y la perfección, tamaño y transparencia de los cristales (Calaforra y García-Guinea, 2000).

La geoda se localiza en uno de los niveles más profundos de la explotación minera, a más de sesenta metros de profundidad. Su entrada tiene forma de embudo, con la parte más estrecha acodada en forma de L, de unas dimensiones de tan solo 0.5

m de diámetro en el angosto tubo que sirve de acceso. Tras este estrecho paso, abierto artificialmente por los descubridores, se accede a una sala (la geoda, en sentido estricto) con unas dimensiones de unos 8.0 m de longitud por 1.7 m de ancho y 1.8 m de anchura. El tamaño medio de los cristales es de 0.5 x 0.4 x 0.3 m, teniendo el cristal de mayor desarrollo casi dos metros de largo. Estos cristales, de hábito romboide y con perfectas aristas y caras aparecen maclados entre sí, entrecruzándose unos individuos con otros.

El origen de esta impresionante geoda puede explicarse en dos fases, referidas básicamente a la formación del hueco y al depósito mineral en el interior de éste. El hueco en la roca se produjo por karstificación de las dolomías que forman la Sierra del Aguilón, acompañada de inyecciones hidrotermales volcánicas. El depósito mineral en la geoda podría explicarse mediante un modelo mixto kárstico-hidrotermal. En la actualidad, investigadores del Museo de Ciencias Naturales (CSIC) y de la Universidad de Almería en colaboración con la Universidades de Granada y Salamanca están analizando los resultados de estudios mineralógicos muy precisos de inclusiones fluidas, análisis de microsonda y difracción de rayos X, isótopos de azufre, oxígeno e hidrógeno para determinar con precisión el origen de los cristales de yeso (García-Guinea y Calaforra, 2001).

La protección de la Geoda de Pulpí

La protección de la geoda es un hecho imprescindible para su conservación. Además del carácter frágil de los cristales de yeso existe otro peligro mucho más tangible, la recolección indiscriminada de minerales por personas que no pueden considerarse verdaderos mineralogistas. El mineralogista antepone siempre el conocimiento al comercio y gracias a ellos se conocen mucho mejor multitud de yacimientos en España. Sin embargo, es sabido que la geoda constituye un preciado bien para muchos coleccionistas, contemplativo o económico. Algunos círculos mineralogistas mantienen como propuesta, legítima o no, la fragmentación de la geoda destinada a colecciones particulares y museos.

Una alternativa a esta situación es contemplar la geoda y su entorno minero como un Patrimonio Geológico-Natural que pertenece, muy especialmente, a la comarca de Pulpí. La apertura al público de la geoda y su entrada, controlada y estudiada, puede enmarcarse dentro de este esquema de salvaguarda y adecuación turística conjunta.

Sin embargo, antes de que se lleve a cabo cualquier actuación es necesario conocer cuales son los riesgos que la geoda podría sufrir en caso de ser visitada. Con esta idea nace el proyecto "Estudio y valoración de la Geoda de Pulpí" gracias al acuerdo específico firmado entre la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Universidad de Almería. La finalidad del proyecto es valorar la posibilidad de que la Geoda pueda ser visitada *in situ*; que los visitantes interesados puedan contemplar la geoda, pero siempre bajo condiciones de protección para la misma y definir esas condiciones.

El proyecto abarca tres aspectos diferenciados:

(a) La ubicación de instrumental de medida continua de variables ambientales (temperatura, humedad, CO₂, etc...) para determinar la variabilidad natural o inducida por visitas sobre la geoda. Este estudio permitirá conocer la influencia humana sobre las variables ambientales que caracterizan la geoda, de forma que pueda establecerse si será viable la apertura al público desde el punto de vista de su conservación.

(b) Topografía de las galerías mineras adyacentes, con la colaboración del Espeleo-Club Almería, que permitirá conocer la ubicación exacta de la geoda, el trazado de las posibles rutas de visita a la mina y la proximidad o no de vanos mineros en dichas rutas.

(c) Limpieza de la geoda, bajo la supervisión de los mineralogistas Ángel Romero y Manuel Guerrero. La geoda presenta tres extracciones de grandes cristales efectuadas mediante taladro antes de que su acceso se limitara por las autoridades competentes. Las extracciones generaron una gran cantidad de fragmentos de cristales de yeso y polvo que actualmente se encuentra en su interior. A pesar de que el estado actual de conservación de la geoda es muy bueno, las visitas sufridas han deteriorado algunos cristales que requieren una restauración dirigida por especialistas.

A nuestro entender, la Geoda gigante de Pulpí reúne todos los requisitos para constituir un entorno natural y minero merecedor de toda iniciativa de protección. De hecho, no se puede olvidar el marco en el que la geoda se ubica. El Levante almeriense ha sido tradicionalmente un territorio cuyas raíces fueron mineras. Prueba de ello lo constituyen los numerosos restos de instalaciones mineras que salpican Sierra Almagrera.

Por todo ello, la protección de la geoda no sólo supone la conservación del Patrimonio Geológico, que por otra parte estaría justificado por sí sólo dada la singularidad del descubrimiento, sino también la conservación del Patrimonio Cultural almeriense.

Referencias

CALAFORRA, J.M., GARCÍA-GUINEA, J. (2000). La Geoda Gigante de Pulpí. *Boletín de la Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst*, Sedeck 1, 52-53.

GARCÍA-GUINEA, J., CALAFORRA, J.M. (2001). La geoda de cristales de yeso de Jaravía (Almería). *Revista del Ilustre Colegio Oficial de Geólogos*, (En prensa)

PALERO, F., GÓMEZ, F., CUESTA, J.M. (2001). Pilar de Jaravía. La Geoda Gigante de la Mina Rica. *Bocamina* 6, 54-67.

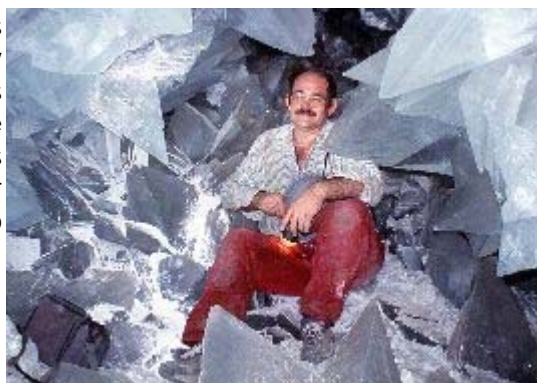
LA GEODA GIGANTE DE LA MINA PULPI

EL PAÍS. 10-07-00.

Alicia Rivera.

Una geoda gigantesca descubierta en una mina de Almería asombra a los científicos

En los mercadillos de minerales y en las tiendas especializadas se pueden ver y adquirir geodas: piedras huecas tapizadas por atractivos cristales, normalmente de cuarzo. Su tamaño suele ser de unos centímetros. Por eso, el geólogo Javier García-Guinea no pudo contener un grito



de asombro cuando el pasado día 27 metió la cabeza por una abertura practicada en una antigua mina de plata de Almería y se encontró en una geoda gigantesca, tapizada de grandes cristales de yeso de excepcional transparencia. La cámara mide ocho metros de longitud, 1,8 de anchura y 1,7 de altura, y en ella cabrían diez personas.

"He buscado en las bases de datos internacionales, con miles de referencias, y no encuentro nada similar a esta geoda en el mundo", afirma García-Guinea, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Él describe la cámara: "Los prismas cristalinicos de medio metro, como media, cubren toda la cavidad (suelo, techo y paredes), que tiene forma de balón de rugby y un tamaño muy superior al de las mayores geodas que pueden conseguirse en algunas regiones de la Tierra, como el sur de Brasil, donde las geodas de cuarzo amatista pueden rondar el metro de diámetro y alcanzan altos precios".



JAVIER GARCÍA-GUINEA (CSIC)

Ahora, el primer objetivo tras el hallazgo es proteger la geoda; el segundo, estudiarla, y el tercero, pensar cómo mostrarla al público sin que se estropee. El CSIC se ha puesto inmediatamente en contacto con la Junta de Andalucía para estudiar la cámara -que puede tener unos cinco o seis millones de años- y su zona. Sistemas de sensores de temperatura, de humedad y de vibraciones que acumulen datos registrados en la geoda y en su entorno son las primeras medidas que quieren tomar los científicos. Mientras tanto, Pulpi, el municipio de Almería que

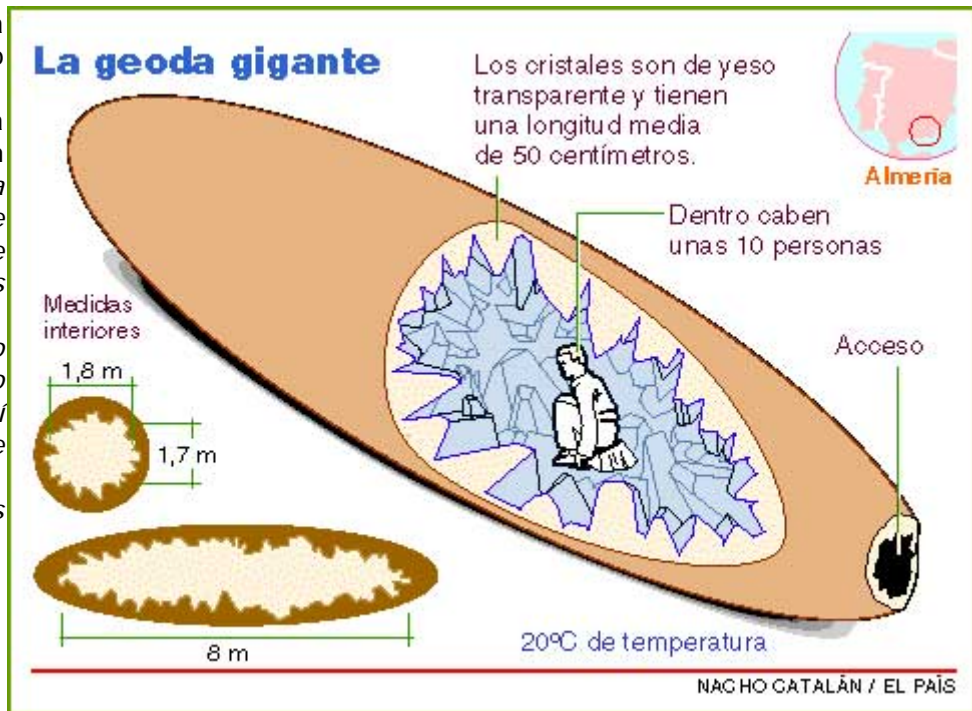
aloja la extraña formación geológica, a través de su alcaldesa María Dolores Muñoz, ha tomado las primeras y urgentes medidas de protección. La entrada a la cueva ha sido clausurada y está vigilada.

García-Guinea, acompañado, según comentó a este periódico, de José María Calaforra (profesor de la Universidad de Almería y experto en yesos), Martín Fernández (naturalista y prospector), Ángel Romero (mineralogista de Almería) y Paula López Arce (becaria del CSIC), entró en la cueva el 27 de mayo para hacer un primer reconocimiento de la geoda.

Transparencia y tamaño

Los cristales de yeso que cubren enteramente su interior tienen una gran transparencia, hasta el punto que se puede leer la letra pequeña de un libro a través de piezas gruesas, pero no es una característica única de esos prismas; su gran tamaño -algunos alcanzan los dos metros- tampoco es excepcional en piezas aisladas. Lo realmente asombroso para los expertos es el conjunto de estas características en un volumen tan insólitamente grande.

La defensa y el propio descubrimiento de la geoda van unidos. "La mina de plata se cerró en los años sesenta o setenta, yo he visto allí cajas de explosivos de esas fechas", relata García-Guinea. "Inmediatamente



después del cierre comenzó la actividad de neominería: grupos de coleccionistas y de comerciantes que van a picar, corriendo grandes riesgos porque se trata de una mina abandonada, para extraer trozos de minerales que tienen mercado". En diciembre del año pasado, uno de esos neomineros iba siguiendo una veta interesante en la mina abandonada, dio unos martillazos en una pared y abrió un boquete. Cuando metió la cabeza e iluminó el interior descubrió la gran cámara de cristales.

Desde entonces, los rumores acerca de la existencia de la joya subterránea empezaron a circular entre los neomineros, mientras Romero y su colega Manuel Guerrero hacían todo lo posible por mantener el secreto y proteger la geoda. García-Guinea, que alaba el esfuerzo de Romero y Guerrero, vió el peligro inminente en forma de unos minerales envueltos en papel de periódicos alemanes abandonados en la mina y en los dos cristales de la geoda que ya han sido arrancados, dos prismas que pueden estar ya en algún mercadillo de minerales, en España o fuera.

Explotación turística

Ahora, tras la primera exploración de científicos del CSIC y sus colegas andaluces, se planean dos líneas de actuación: la investigación científica y el estudio de viabilidad de la explotación turística, dado el atractivo de la geoda.

El primer grupo de exploración de la cámara midió en su interior una temperatura de 20 grados y una humedad inicial del 65% que aumentó hasta 90% cuando los cinco miembros del equipo estaban dentro, frente a un 55% de humedad exterior. La visita duró una hora y apreciaron ya condensación del vaho de su respiración en los cristales de yeso. Además, las puntiagudas piezas del suelo cedían y se doblaban al pisarlas, por más cuidado que pusieran.

El yeso es delicado. García-Guinea explica que en los experimentos que estaba realizando en su laboratorio del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) justo antes del hallazgo de la geoda, observó que basta una luz intensa para producir deshidratación y, por tanto, opacidad en cristales de yeso.

Receta de la naturaleza para formar cristales

Un plato con agua y sal es, en principio, todo lo que uno necesita para experimentar en casa la receta básica de la naturaleza para construir el revestimiento de cristales de una geoda, aunque los cristales del plato serían de cloruro sódico y los de la cámara de Almería son de sulfato cálcico (yeso). A los ingredientes hay que añadir paciencia para esperar a que el agua se evapore y queden en el plato los cristales salinos. El proceso exige unas ciertas condiciones de estabilidad y de concentraciones apropiadas de sal.

La naturaleza lo sabe hacer, y con diferentes compuestos recubre cavidades geológicas, incluso grandes paredes y recovecos en cuevas. Con el conocimiento básico de esta receta los científicos ahora intentan explicar cómo se formó la colosal geoda de Almería. Dada la rareza del hallazgo, dice García-Guinea, las condiciones de formación debieron ser excepcionales y, seguramente, tuvo mucho que ver la llamada crisis salina Messiniense, hace unos cinco o seis millones de años, cuando se produjo una exagerada evaporación del Mediterráneo, quizás porque se cerró el aporte de agua atlántica y se formaron grandes acumulaciones salinas en las costas de este mar.

"Para que se forme una geoda primero tiene que haber un hueco, que se puede formar por una fractura de la roca o por disolución, y luego se va filtrando en su interior agua con una disolución diferente, con otra composición química, y empiezan a crecer cristallitos que van tapizando las paredes de la cavidad", explica García-Guinea. "Esta geoda estaría llena de líquido (agua con un poquito de sulfato de estroncio, de calcio...) y luego se drenaría".

Condiciones excepcionales

A este experto, aun antes de iniciar un estudio riguroso de la formación, no le cabe duda de que para crear algo tan grande, debieron darse condiciones muy excepcionales: un punto justo de saturación de sales, aporte de compuestos y estabilidad del sistema. "Esas condiciones ideales, muy exquisitas, han creado algo único", dice.

Además de la crisis salina Messiniense, el experto del CSIC señala otros mecanismos geológicos en la región que debieron ayudar a cuajar la geoda, como la actividad volcánica que supone aporte de metales y sulfatos. Lo cierto es que la región es un muestrario geológico, con aguas termales, fumarolas, terremotos, minas de plata, concentraciones de yeso, etcétera, destacan los expertos.

La protección y promoción de ese rincón de la península es una idea grata para los geólogos y ahora García-Guinea sueña con un museo que podría montarse en la mina de Pulpi donde está la geoda gigante y aprovechar ésta como atractivo principal para el público, garantizando, claro está, su conservación. *"Se protegen monumentos y edificios de gran valor pero que, en última instancia, sabemos cómo rehacerlos si resultan destruidos", apunta García-Guinea. "Sin embargo, no se presta suficiente interés para proteger obras de la naturaleza, como esta geoda maravillosa, que no sabemos cómo producir si la destruimos".*

REFERENCIAS

Rivera, A. 2000. *Gigantesco hallazgo en una mina de Almería*. El País. 10-6-2000. Pag 33.

Rivera, A. 2000. *Gigantesco hallazgo en una mina de Almería*. El País Digital.10-6-2000.

LEGISLACIÓN

RESOLUCIÓN de 23 de enero de 2003, de la Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales, por la que se emplaza para información pública a todos aquellos interesados en el Proyecto de Decreto por el que se declaran determinados monumentos naturales de Andalucía

... Por Decreto 226/2001, de 2 de octubre, se declararon determinados monumentos naturales de Andalucía. Siguiendo esta línea, la Consejería de Medio Ambiente está tramitando un proyecto de Decreto para declarar monumentos naturales otra serie de espacios que merecen este régimen de protección y que son los siguientes:

a) De carácter Geológico:

Provincia de Almería:

La Geoda de Pulpí (Pulpí)...

[Boja 26 de 07-02-2003](#)