

ENTREVISTA

TEXTO: PURA C. ROY .. FOTOS: SANTI BURGOS



Geólogo

**José Pedro CALVO**

Las ciencias de la Tierra –geología, sismología, climatología, oceanografía, física– son fundamentales para conocer esa casa común del ser humano que es el planeta Tierra. Ellas nos permiten conocer su pasado, el presente y un posible futuro. Necesitamos de sus recursos naturales para vivir y tenemos que conocer sus riesgos para sobrevivir. Su suelo, su aire y sus aguas deben ser de calidad para mantener unas condiciones de vida aceptables. Pero son muchos los problemas que acechan: terremotos, volcanes, cambio climático. Por ello, José Pedro Calvo, director general del Instituto Geológico y Minero de España, afirma que hace falta incentivar el estudio de las ciencias de la Tierra para poder enfrentarnos mejor con las dificultades que vamos a tener en el planeta en los próximos años. “Nadie pone en duda, con crisis del petróleo o sin ella, la importancia de los recursos naturales de los que dispone cada país”, dice este especialista en Petrología, Geoquímica, Sedimentología y Estratigrafía de rocas sedimentarias. La historia de nuestro planeta abarca cientos, miles de millones de años, esto es, la noción de “tiempo geológico”, siendo el paisaje actual uno más de los múltiples momentos del devenir de la Tierra. Una extensión de tiempo difícil de manejar si uno no es geólogo.

**“AL PLANETA TIERRA LO TENEMOS QUE VER COMO LA EVOLUCIÓN DE MILES DE MILLONES DE AÑOS. LO QUE VEMOS HOY ES FRUTO DE ESTA EVOLUCIÓN”**

**¿Es suficientemente conocida la labor que desarrolla el Instituto Geológico y Minero de España?** Sí, pero siempre se desea que sea más de lo que es.

**Nos podría entonces explicar la labor que realiza el Instituto.** El instituto es un organismo público, autónomo, y que en estos momentos está adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación. Desde su fundación en 1849 ha pasado por distintos nombres y situaciones. En el año 2000 se aprobó un nuevo estatuto y se recuperó su denominación más tradicional, la que tiene ahora. También, hace dos años, las líneas de actividad de IGME fueron reestructuradas. Actualmente tiene varios cometidos, pero, resumiendo, podríamos decir que su labor fundamental es la difusión del conocimiento geocientífico del territorio español, su conservación ambiental y conocer sus riesgos y sus recursos naturales. Esto se concreta en distintas líneas de actuación, de las cuales tal vez la más conocida es la de su cartografía científica. Pero el instituto investiga en todo lo relacionado con lo que podría llamarse ciencias de la Tierra.

**Siempre se les ha identificado por la confección de mapas, por la cartografía científica. ¿Qué es un mapa geológico?** Así es, y nuestra buena base en esta labor nos coloca como uno de los países punteros a nivel mundial. Nuestro mapa geológico minero de todo el territorio español está realizado a una

escala muy detallada, de 1:50.000. Se comenzó a confeccionar en 1973 y se terminó en 2003. Este mapa es la representación de los rasgos geológicos de España. Los mapas geológicos, entre otras funciones, son esenciales para identificar nuestros recursos naturales, saber qué tenemos y de qué carecemos.

**Pero ¿recogen más información?** En un mapa geológico, evidentemente, se recogen todas las variaciones posibles que se puedan encontrar, sobre todo de recursos o del estado de los mismos, como el agua, los hidrocarburos y los minerales, así como otras peculiaridades del territorio que nos permiten conocer qué riesgos geológicos tenemos. Los desastres naturales nos afectan. En España las inundaciones son su principal problema. También la erosión, los corrimientos de tierra.

La actividad investigadora del instituto va encaminada a encontrar esas variaciones que ocurren en el territorio español mediante distintas líneas de trabajo. Por poner un ejemplo, estamos encargados de poner al día todo el conocimiento del estado actual, en cuanto a calidad y cantidad, del agua subterránea en nuestro país. Evaluamos las masas subterráneas existentes. Actualmente, mediante una directiva europea, y dentro de un proyecto que durará cuatro años, debemos evaluar las masas de todas ellas describiendo sus condiciones, si están agotadas o son abundantes.

Otra línea fundamental es realizar un detallado mapa geoquí-

mico. Es un estudio nacional, y para ello hemos establecido una malla de 14.000 puntos de muestreo, en los cuales se tomarán muestras de todo tipo de materiales. Mediante ellos se van a analizar 63 elementos químicos, más algunos compuestos orgánicos. Esto va a suponer una información enorme, que nos permitirá conocer qué áreas están más contaminadas o sobre posibles nuevos yacimientos de minerales. Una información muy útil, tanto desde el punto de vista de la gestión minera como desde el punto de vista medioambiental.

**Este año, el agua ha tenido un gran protagonismo en España. ¿Cómo ve el futuro? ¿Tendremos que afrontar problemas?**

Sí, en el futuro el agua será un problema, tanto por el consumo que requieren los procesos industriales, como por los regadíos y la necesidad de ella para la alimentación humana. Por lo tanto habrá que gestionarla bien. Hay que tener en cuenta que en 2050 la población del mundo será de 9.000 millones de personas; casi un 25% más que actualmente estará concentrada en ciudades con poblaciones por encima de los cinco millones de habitantes. Ya ahora, en 2008, el 5% de la población vive en ciudades. Por primera vez en la historia pasa este fenómeno. En 2050 gran parte de esta población urbana vivirá en megaciudades. Evidentemente ante este panorama, las políticas racionales de su gestión serán fundamentales, así como un conocimiento exhaustivo de los recursos con los que contamos, tanto visibles como subterráneos. Es posible que las sequías en España se agudicen y éstas influirán notablemente en nuestros acuíferos.

**“ES UNA PENA QUE EN LAS ENSEÑANZAS MEDIAS, TANTO EN LA PRIMARIA COMO EN LA SECUNDARIA, LA GEOLOGÍA ESTÉ DIFUMINADA. PERO NO SÓLO PASA EN ESPAÑA”**

**¿Qué singularidad tiene España? ¿Cuáles son sus peculiaridades geológicas con respecto al resto de Europa y a los otros continentes?** España tiene una particularidad especial, una riqueza geológica muy grande. Es un territorio muy diverso tanto en sus materiales como en sus formaciones de relieve. Su geodiversidad es enorme. Es un país rico en minerales, lo ha sido desde la prehistoria. Incluso antes de la época romana se registró una gran actividad minera. Ha sido, hasta hace medio siglo, uno de los principales productores europeos de carbón. La mina de Almadén fue uno de los yacimientos de mercurio más grandes del mundo. El suroeste de España, el territorio que linda con Portugal, es muy rico en piritas, hierro y cobre.

**Cuando habla en pasado, ¿quiere decir que ya no lo es?**

Sí, hablo en pasado porque la minería en España tuvo su auge en la segunda parte del XIX y la primera del XX. La producción y la explotación empezaron a decaer en los años 60 del pasado siglo.

**¿Cuál es la situación de la minería en estos momentos en España?**

Hace tres años estaban prácticamente cerradas todas las minas tradicionales metálicas. Cerró Almadén, también las minas de cinc de Cantabria, y las de la faja de Huelva que comentábamos. Sin embargo, la situación actual es paradójica, porque el precio de todos los minerales se ha disparado mundialmente. Tal vez ahora hay alguna posibilidad de reactivar la minería. Por otra parte, en España existe otra minería de la que se habla menos, pero que es importantísima y es la de rocas y piedras industriales. Hablamos de piedra natural para la construcción, de los áridos para la fabricación de hormigón, de las materias primas o tierras para el cemento o las arcillas para la cerámica. España es un gran productor de estas materias naturales.

**Si la minería se reactiva, ¿habrá debate ecológico, como ya existió en su día con algunas minas por su posible efecto contaminante?**

Sí, habrá debate medioambiental, pero en estos momentos los minerales vuelven a ser estratégicos y vuelve a darse una gran demanda de los mismos. La industria del acero necesita de estos metales, no sólo el hierro sino también todos los asociados para las aleaciones. Volverá a darse una situación paradójica, donde tal vez se produzca un rechazo social hacia la explotación minera, pero a la vez se exigirán productos que tienen que ver con ella.

**¿Qué más nos enseña sobre el planeta Tierra, sobre su pasado o su presente?**

El tiempo geológico es difícil de definir, siendo el paisaje actual uno más de los múltiples momentos de su devenir. La vida y la biodiversidad que actualmente contemplamos es fruto de la evolución a lo largo de ese tiempo tan dilatado, tal como atestiguan los restos de organismos fosilizados en las rocas que forman la corteza terrestre. El planeta Tierra lo tenemos que ver como la evolución de miles de millones de años. Lo que vemos hoy es fruto de esta evolución. Podemos considerar que estamos en una especie de punto fijo, pero éste sólo representa como un “segundo” dentro del desarrollo de nuestro planeta. La Tierra empezó su evolución con entidad propia hace 4.600 millones de años. Esta cifra asusta, ya que es una escala de tiempo que no se entiende mucho y, por lo tanto, tenemos que abstraernos mucho. Pero sí, la situación que tenemos es fruto de sucesivas evoluciones. Lo que estamos viendo en estos momentos ha pasado montones de veces, aunque no lo hayamos visto nosotros y sí un crustáceo que había por ahí.

**Lógicamente en estos miles de millones de años han sucedido grandes transformaciones geológicas.**

Sí, naturalmente. La distribución de los continentes que tenemos ahora es completamente diferente de la de hace 500 millones de años. Es algo menos diferente a como era hace 20 millones de años y muy diferente a como era hace 60 millones de años, donde el nivel del mar era muy alto y esta situación se puede volver a dar.

**¿Por qué hay que estudiar ciencias de la Tierra?**

En estos momentos hay un desinterés general por las materias cien-

tíficas en su conjunto. Tal vez la biología esté un poco mejor situada, pero hay un déficit claro de interés por las matemáticas, por la física, por las ciencias de la Tierra, la geología. Esto me parece preocupante, no porque sea geólogo, sino porque es preocupante para el país que no existan este tipo de profesionales, porque el futuro está ahí, habrá que dar soluciones y este déficit tiene que ser motivo de reflexión y generar incentivos para que la gente joven se acerque a estas disciplinas. Éstas nos permiten conocer el planeta y nosotros dependemos de él. Este pensamiento es el que se quiere conseguir con la declaración de 2008 como el Año Internacional del Planeta Tierra por la Naciones Unidas.

**El Museo Geominero puede ser un banco de pruebas para comprobar el interés de la gente por las distintas disciplinas de la geología.** Sí, por supuesto, el museo es un centro que acoge diariamente a colegios y grupos de estudiantes. En ellos vemos el interés y el placer con el que lo visitan. Se aproximan a un mundo que puede ser fascinante. En el museo pueden apreciar la belleza de los minerales, la belleza de las formas de los fósiles. Es una pena que en las enseñanzas medias, tanto en la primaria como en la secundaria, la geología esté difuminada. Pero no sólo pasa en España.

**¿Cuales son sus iniciativas dentro del Año Internacional del Planeta Tierra?** En primer lugar, publicitar lo más posible que hay este evento en marcha. Nosotros nos hemos sumado a distintas iniciativas a través de la Comisión Nacional de Geología que es un órgano colegiado interministerial. Pero me gustaría resaltar la exposición itinerante Planeta Tierra que se inauguró en febrero. Es un paseo interactivo por las ciencias de la Tierra. La idea con ella es que se entienda la dinámica y el funcionamiento de nuestro planeta: ayuda a entender que vivimos en un mundo global y que las acciones locales repercuten en el conjunto. Ha estado ya en diversas ciudades españolas y seguirá por otras a lo largo de este año. Lo bueno es que cuando llega a una ciudad se organizan también ciclos de conferencias o actividades paralelas que la potencian. También hemos hecho la labor de realizar distintos materiales didácticos para colegios.

**El programa estrella del Año del Planeta Tierra es el proyecto One Geology. ¿En qué consiste exactamente?** El portal OneGeology es un portal en la red que presenta un mapa de datos geológicos digitales tomados a través del globo. Es un proyecto muy interesante, porque permitirá poner en conjunto toda la información, todas las cartas que se tienen a nivel mundial, a una escala que nos facilitará tener una visión de conjunto interesante. Funciona bajo la idea de Google Earth, pero aquí lo que vemos es el dibujo geológico del planeta Tierra: qué tipo de rocas, qué tipo de suelos hay en un lugar determinado. La accesibilidad será pública. Servirá para recopilar y poner de forma homogénea la distinta información existente. Evidentemente, la información no es la misma en EE.UU., Europa o Asia. El portal OneGeology accede a estos servidores individuales y muestra la información en el sitio de red de OneGeology. El portal "cosecha" los datos del mapa presentados por cada país y proporciona acceso a los datos y la

posibilidad de mirarlos de cerca, más globalmente y de moverse de uno a otro mapa para tener una visión del mundo. Lógicamente para consultar esta base será necesario conocer cómo se maneja la información geológica, mediante tramas y colores y distintas representaciones, pero salvado este escollo es accesible a todo el mundo.

**¿Ya está en marcha?** Sí, se presentó en el 33 Congreso Internacional de Geología que se celebró en Oslo durante la primera quincena de agosto, pero estará completamente operativo a principios del 2009.

**¿Quién va a participar en este proyecto o puede participar?** En principio todos los servicios geológicos del mundo. Actualmente hay 79 naciones de todo del mundo que participan en OneGeology. El portal consiste en un ordenador (en realidad, una serie de servidores virtualizados que proveen un servicio estable) que opera en la Oficina de Investigaciones Geológicas y Mineras de Orleans, en Francia. España ya dispone de una base, ya que tenemos los papeles hechos; tenemos ya nuestro mapa. Una de las exigencias es que el mapa geológico se vea a escala 1:1.000.000. España subirá a la red un mapa más detallado. Esta herramienta servirá además para identificar recursos naturales para reducir riesgos geológicos como terremotos, erupciones volcánicas. Importante esto, porque identificar los posibles riesgos geológicos puede ayudar a salvar muchas vidas.

**¿Ya no se lucha por los recursos naturales?** Sí, por supuesto. Pero la idea es que a esa escala de 1:1000.000 no vemos problemas en el suministro de esta información. Tal vez a escalas con más detalle podría darse. Evidentemente, como actualmente hay demanda de recursos minerales estratégicos, los distintos países salvaguardarán ciertos datos.

**Se habla mucho de preservar la biodiversidad de la flora o la fauna, pero no tanto de la biodiversidad geológica. ¿Todo el mundo puede meter una excavadora en cualquier sitio?** Evidentemente, como actualmente hay demanda de recursos minerales estratégicos, los distintos países salvaguardarán ciertos datos. **¿Cualquier persona puede coger piedras de donde quiera?** Por suerte esto ya no es así, lo que pasa es que hay conceptos como el de biodiversidad que llevan rodando desde los años setenta. El patrimonio de fauna y flora es el que ha generado una mayor sensibilidad a los responsables de las administraciones. Pero esto está cambiando y también se está dando importancia a lo que podíamos llamar un mundo más estático, como rocas o formaciones geológicas singulares. Hoy sabemos que hay que respetar los entornos naturales, porque si los destruimos no volverán a ser los mismos. También hay un gran respeto por los distintos yacimientos, ya sean paleontológicos o de minerales, así con ciertas formas del relieve o estructuras en las que podemos ver rocas, algunas de gran belleza, que son insustituibles y que además nos informan mucho de la evolución de la Tierra.

En estos momentos ya hay elementos proteccionistas por parte de las administraciones. De hecho, en la última Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad ya figuran, por primera vez, conceptos como el de geodiversidad, como es el del patrimonio geológico o el de parques geológicos. Una comunidad pionera en este sentido fue Aragón, que tuvo siempre normas

para proteger su patrimonio, tanto de fósiles como de rocas. En Cataluña lo mismo.

**El Instituto tiene algo que alegar cuando se decide una ubicación industrial o una nueva infraestructura como carreteras o tendidos ferroviarios.** Nosotros tenemos capacidad de emitir informes a petición de las distintas administraciones para cualquiera de las futuras infraestructuras, y por supuesto las mineras. Pero en este momento esto no es obligatorio. La ley de minas que tenemos es antigua, y lógicamente la mayoría de las competencias están transferidas a las distintas comunidades autónomas. Pero la realidad es que sí que nos demandan informes de impacto medioambiental.

**El petróleo se lleva todo el protagonismo como elemento geopolítico, pero supongo que hay otros intereses aunque en estos momentos no sean tan mediáticos.** Con los minerales no ocurre como con el petróleo, porque tal vez estos no tienen la urgencia que tiene el petróleo. Pero, día a día, no para la demanda de ciertas sustancias minerales que deben ser suministradas a las industrias. No se habla de ellas con tanta angustia pero es indudable el valor que éstas tienen para los agentes económicos. Hay directivas de la comunidad europea que se preocupan e instan para que estas sustancias se obtengan.

**En estos momentos estamos otra vez inmersos en la preocupación por el precio del petróleo. Hay que decir claramente que algún día nos quedaremos sin él y por tanto hay que buscar soluciones.** Sí, por supuesto, hay que decir que un día nos quedaremos sin él, ya que es un recurso limitado y no renovable a una escala temporal que nos sirva. Lo que no podemos decir es cuándo. Porque esto dependerá de distintos parámetros. El primero es la presencia de hidrocarburos en general en el subsuelo terrestre. Un segundo aspecto que puede dilatar el tiempo es la aparición de moderna tecnología que permita una mayor eficacia e incluso recuperar extracciones de yacimientos ya explotados o la posibilidad de perforar a mayores profundidades, como está pasando con los fondos marinos. Es evidente que hay algunas vías para ampliar la vida del petróleo, pero agotarse se agotará. Evidentemente, otra forma de alargar su vida es bajar el consumo, pero este capítulo ya ha demostrado tener sus dificultades.

**¿Podremos almacenar el CO<sub>2</sub> de tal manera que podamos reducir las emisiones de este gas que tantas complicaciones nos está dando?** Sí, la idea es desarrollar tecnología tanto para la captura del CO<sub>2</sub> para más tarde inyectarlo en el subsuelo. Para mí esta idea es muy lógica. De hecho tenemos yacimientos de gas y CO<sub>2</sub> naturales, que han estado bajo el terreno durante millones de años, sin que salgan al exterior. Es lo que llamamos trampas geológicas que son muy estables. Este mismo concepto se puede ampliar a la captura del CO<sub>2</sub> e inyectarlo en el terreno y que esté en esas condiciones durante mucho tiempo. La cuestión está en conocer el subsuelo para saber qué zonas son las más aptas, siempre en profundidades de 800 hasta unos 1.800 metros, y conseguir protocolos de seguridad de almacenamiento. Aunque ésta ya la podemos dar por garantizada porque su enterramiento se hará en lugares seguros.

# MUY PERSONAL



## ¿Un libro que nos despierte el interés por la geología?

Yo recomendaría un libro que se titula *Una breve historia de casi todo*, de Bill Bryson, que aunque no está especializado en geología sí despierta el interés por el conocimiento científico y por lo que ha ocurrido en el planeta Tierra.

## ¿Y el que está leyendo ahora?

En estos momentos estoy leyendo un libro que se titula *Economía para un mundo abarrotado*, de Jeffrey Sachs, que aborda toda la problemática con respecto al agua, a las materias primas y a los recursos en un mundo cada vez más poblado. Y por tanto aborda los retos económicos para el siglo XXI.

## ¿Cómo se definiría usted? Utilizando un lugar común, ¿duro como una roca o con algún otro símil?

Yo soy adaptable a las situaciones, así que casi prefiero calificarme de metal noble.

## ¿Tiene los pies en la tierra o también busca poner la imaginación en otros mundos?

También me gusta poner la imaginación en otros mundos, por lo menos para que la necesidad de poner los pies en la tierra no suene tan dura y cartesiana.

## ¿Qué país elegiría desde el punto de vista de su geodiversidad?

España evidentemente, porque es muy interesante desde la diversidad geológica, pero hay otros que me interesan: uno que conozco que es EE. UU. y otro que me gustaría conocer que es Australia.

## ¿Y desde el humano?

España también. Desde el punto de vista del bienestar, hay dos lugares en el mundo que son muy agradables para vivir: uno por su desarrollo social, clima agradable y buen paisaje, que es el ámbito del mediterráneo, y el otro es California.

## ¿Qué tipo de piedras prefiere: las que llamamos preciosas u otras más comunes?

En principio me decanto por las no preciosas, pero de las preciosas me gustan las de tonalidades verdosas. Pero también hay unas intermedias que me interesan mucho, son las llamadas semipreciosas, como las ágatas. Por decirlo así, de las corrientes me gustan mucho las calizas.

## ¿Las piedras tienen propiedades curativas o esotéricas?

Bueno, todos los mitos provienen de algún sitio. Las piedras contienen minerales y estos minerales, elementos químicos con distintas propiedades, unas veces buenas y otras malas para la salud. Tal vez vengan de ahí las características no científicas que se les atribuyen a las piedras.