

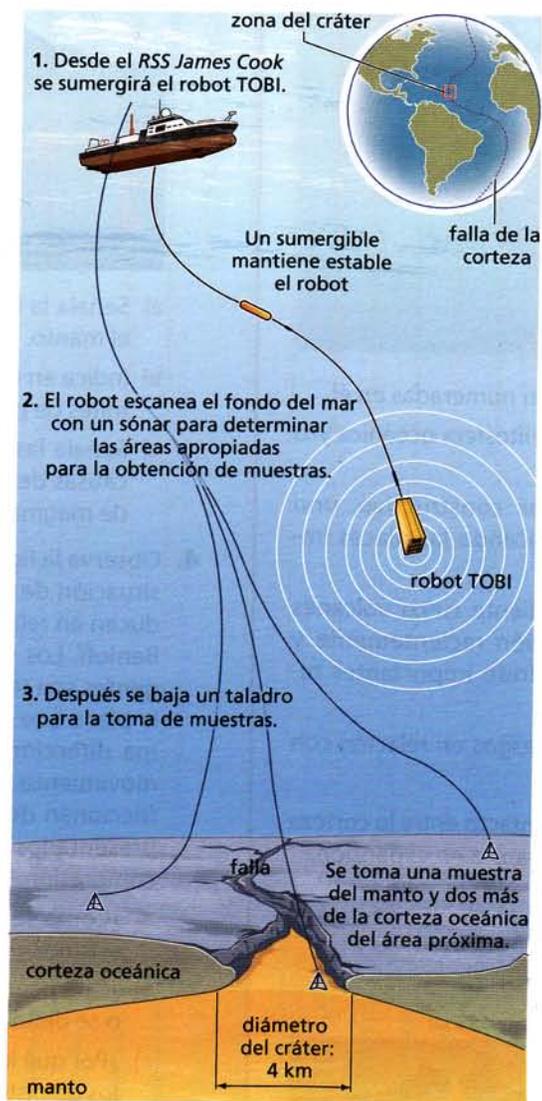
La expedición Cook

«Conocemos el lado oculto de la Luna mejor que el fondo de nuestros mares», señala el geofísico británico Roger C. Searle, de la Universidad de Durham, a bordo del *RSS James Cook*. Es un nuevo buque oceanográfico del Reino Unido, equipado con los últimos adelantos y su primera misión será investigar un extraño agujero de 3 000 a 4 000 metros de diámetro y a unos 4 900 metros de profundidad en el Atlántico. «Existen mapas de algunas zonas del fondo del océano, pero no de la mayor parte», dice el científico.

Searle explica que esta campaña trata de encontrar una respuesta a un hallazgo muy singular: el desplazamiento de placas en el medio del Atlántico hace que, al separarse, se forme constantemente una gran grieta que enseguida ocupa el magma volcánico que emerge de las profundidades y va formando el suelo oceánico. Pero existe una zona a casi 5 000 metros de profundidad, en mitad del océano, en que esto no se produce y hay como un agujero en la corteza terrestre. Los científicos dicen que puede ser como una ventana al centro de la Tierra.

Searle indica que el buque se parará en mitad del Atlántico, entre Tenerife y Barbados, y rastreará tres puntos muy concretos. Un robot llamado TOBI se posará en esa misteriosa zona del fondo del mar, guiado por una cartografía elaborada hace apenas un año. En el fondo desplegará un taladro y perforará un agujero de unos cuatro centímetros de diámetro y un metro de profundidad.

El material recogido se conservará en un tubo y se analizará en el barco durante las seis semanas de la misión, integrada por una docena de físicos y geólogos.



El determinar el tamaño de ese agujero en el fondo del mar y los materiales que componen su superficie ayudará a entender los mecanismos geofísicos implicados.

«Los primeros resultados los tendremos casi de inmediato, pero varios de nuestros científicos trabajarán varios años hasta conseguir unas conclusiones definitivas», explica Searle a bordo del *James Cook*, minutos antes de zarpar de Tenerife [...].

«Uno de los misterios más interesantes de esa zona es que se trata de un lugar donde la corteza que debíamos encontrar ha desaparecido; normalmente, cuando las placas tectónicas se separan, el hueco lo cubre una nueva corteza de magma volcánico; en esa área no hay evidencias de tal material, el manto tiene otra composición, y no sabemos por qué».

Esa ausencia de una capa volcánica permitirá a los científicos acceder, a través del robot, a los materiales del manto profundo de la Tierra, donde esperan encontrar peridotita, una roca muy densa que se cree es el principal componente del manto interior de nuestro planeta. Mientras la corteza continental

tiene una edad de 3 500 millones de años, la oceánica apenas tiene 180 millones. «Es una oportunidad única para ver cómo es ese manto interior de la Tierra», asegura Searle [...].

La campaña se puede seguir por Internet en la dirección: <http://www.noc.soton.ac.uk/gg/classroom@sea/JC007/>

http://www.elpais.com/articulo/ultima/Expedicion/centro/Tierra/elpepusoc/20070306elpepiult_1/Tes

Questiones

- 1 ¿Cuál es la posible explicación de la ausencia de corteza oceánica en esa zona? ¿Se te ocurre alguna otra?
- 2 ¿Por qué es tan importante este hallazgo?
- 3 Investiga sobre los resultados obtenidos en esta expedición. Puedes utilizar la dirección de Internet que se cita al final del texto.

Adiós a la astenosfera

En 1993, el National Research Council, la máxima institución científica norteamericana, publicó una especie de compendio sobre ciencias de la Tierra que tituló *Solid Earth Sciences and Society*. En él, y dentro del capítulo denominado *Understanding our active planet*, había una clara definición de la astenosfera versión *Gutenberg*: «... la astenosfera, una región de unos cuantos cientos de kilómetros en el manto superior caracterizada por la baja velocidad de las ondas S, donde los materiales se acercan a su punto de fusión y donde puede estar concentrado el flujo del manto...». Sin embargo, paradójica flagrante, en este mismo artículo se ilustra una sección de la Tierra en la que la astenosfera simplemente ha desaparecido. ¿Motivo? La circulación total en el manto detectada por la tomografía sísmica al definir la subducción de la litosfera hasta el núcleo.

Por fin, y puesto que todo el manto fluye, los datos habían convertido en innecesario un nivel donde se concentrase el flujo del manto. La astenosfera no había sido la única víctima de este avance: las dorsales también habían sido destronadas, y por el mismo motivo, si la subducción llegaba al núcleo, también las corrientes ascendentes deberían surgir de él, y todos los datos (tanto tomográficos como geoquímicos y dinámicos [p. ej., Ziegler, 1993]) indicaban que las dorsales tenían fuentes de alimentación superficiales, salvo en las áreas (como Islandia) en las que coincidían con un punto caliente.

Así pues, la situación transicional que representaba *Solid Earth Sciences and Society* duró muy poco. En un libro sobre dinámica terrestre publicado en 1999 (*Dynamic Earth: Plates, Plumes and Mantle Convection*, del australiano G. F. Davies) podemos leer:

¿Un nivel de despegue?

La idea de que las placas se deslizaban sobre un nivel de muy baja viscosidad situado bajo la litosfera se originó al principio de la historia de la tectónica de placas. Sin embargo, el argumento que acabamos de presentar [que el esfuerzo requerido para que el manto sublitosférico arrastre las placas no precisa de un nivel de baja viscosidad entre ambos] demuestra que tal nivel es innecesario para explicar los movimientos de las placas. De hecho, las velocidades de estas pueden

ser justificadas en términos generales con un manto de viscosidad uniforme. Además, y como ya se demostró, una capa de unos 100 km de espesor no sirve como nivel de despegue a no ser que su viscosidad sea tres o cuatro órdenes de magnitud menor que la del manto adyacente.

Este epitafio es el preludio del futuro en el que el término mismo de astenosfera empezará a desaparecer del léxico geológico.

Paul Tackley, uno de los pioneros de la tomografía del manto, ha escrito para la revista *Science* un artículo de revisión de estos temas que comienza con las siguientes palabras, no novedosas pero sí muy claras:

La convección en estado sólido del manto terrestre (2 900 km de espesor) es el mecanismo motor de la tectónica de placas y de toda la actividad geológica asociada a esta en la superficie de nuestro planeta, como son la deriva continental, la sismicidad, el vulcanismo y las orogénias. La convección en el manto y la tectónica de placas constituyen un solo sistema, en el que las placas oceánicas son la cubierta térmica superior, enfriada en la convección. El motor del lento movimiento de las placas y del manto es el calor radiactivo y el enfriamiento residual del planeta a través de sus 4 500 millones de años de historia (Tackley, 2000).

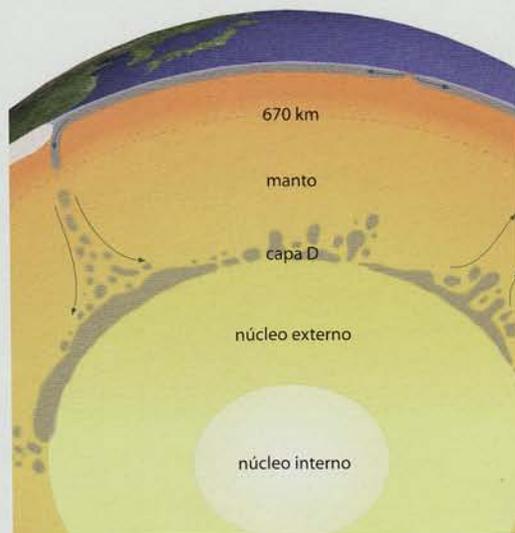
Ya no hay menciones a la astenosfera, sino radiografías del manto en las que aparecen superplumas y superzonas de subducción. De cara al futuro, se podría discutir la posibilidad de mantener el término en su sentido original (el de

Barrell: «todo el manto por debajo de la litosfera»). Sin embargo, esa opción (semejante a la de mantener otros términos, como el de geosinclinal, con acepciones limitadas) supondría introducir una seria ambigüedad en toda la geología del siglo XXI.

La esfera débil seguirá persistiendo unas décadas, por inercia, hasta su total desaparición, como un perfecto ejemplo histórico de las prisas que nunca deberían llevar los científicos, ni siquiera durante las revoluciones. Sería aconsejable que no persistiese en los libros de texto durante un tiempo tan largo.

Francisco ANGUITA

Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, vol. 10, 2002



Convección mantélica.

CUESTIONES

1 Este artículo, publicado en la revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, plantea cómo la evolución del conocimiento define la ciencia, en este caso la geología. Elabora una breve reflexión sobre este hecho y su importancia.

2 ¿Por qué se afirma que la astenosfera ha desaparecido?

3 ¿Qué quiere decir el autor con que las dorsales también han sido destronadas?

4 ¿Qué mecanismo defiende el texto como motor de la dinámica terrestre?

5 Observa la ilustración de esta página. ¿Cómo explicas la existencia de la capa D? Razona tu respuesta.