

**REPORTAJE****Nagore  
BELASTEGI**

## LAS ZONAS DE RIBERA, DEPURADORAS NATURALES

Los montes de Euskal Herria guardan agua en su interior. No es de extrañar con la cantidad de precipitaciones que recibe al año. Ese agua forma sistemas complejos que, llegados al lecho del río, crean las zonas de ribera. Las bacterias procedentes del suelo se encargan de limpiar el agua.

**S**eis investigadores de la Universidad del País Vasco UPV-EHU llevan casi dos años analizando las zonas húmedas de las riberas con el objetivo de desarrollar una metodología que identifique cuáles son los mejores emplazamientos para la captación de agua subterránea con la intención de utili-

zarla como agua potable en caso de sequía. Ane Zabaleta y Miren Martínez forman parte de ese equipo, liderado por Iñaki Antigüedad y compuesto, además, por otros tres profesores de la Universidad. El grupo de la UPV es parte del proyecto **Attenagua (Interreg-Sudoe 2012-2014)** que pretende establecer unas pautas a seguir en el sudoeste europeo –sur del Estado Francés, Estado español y Portugal– y su campo de trabajo se sitúa en los meandros de cuatro ríos: Bidasoa, Ebro, Tajo y Garona. En ellos existen zonas de ribera en las que los ríos se juntan con los acuíferos.

«Los acuíferos son aguas subterráneas, por lo tanto, a simple vista no los vamos a ver, pero podemos decir que la mayoría de nuestros montes los albergan dentro de sí. En este proyecto nos hemos centrado en los que están en zonas de ribera, y que, por consiguiente, además del agua subterránea, tienen una interacción importante con las aguas superficiales de algún río. Estamos analizando zonas de mezcla entre agua superficial y aguas subterráneas, acuíferos y ríos», nos explica Ane Zabaleta de una forma sencilla. En esa zona donde se mezclan ambas aguas se da un fenómeno que nos

recuerda a las depuradoras, ya que el agua contaminada puede terminar más limpia gracias al efecto de otra pura. «Se suelen dar atenuaciones y procesos de limpieza. Es decir, aquellos componentes que puedan suponer un riesgo para la calidad de las aguas pueden ser transformados en otros componentes que no suponen ningún riesgo, y, por lo tanto, ese agua mejora su calidad», afirma Miren Martínez. Las responsables de ese fenómeno, en gran medida, son las bacterias que viven en el suelo de los bosques, aunque estas están presentes en cualquier tipo de suelo. Según Zabaleta, es importante cuidar los bosques de ribera porque aportan el carbono necesario para que se den estos procesos de atenuantes. «Lo ideal sería preservarlos o incluso fomentarlos. Las bacterias necesitan carbono y nutrientes para poder realizar esos procesos metabólicos». Además, cuanto más variadas sean esas bacterias, mejor. En palabras de Martínez, «hay que tener en cuenta que un suelo que sea natural va a ser mucho más rico en biodiversidad. Es decir, va a tener cantidad de bacterias diferentes. Eso también contribuye a la transformación de los contaminantes en elementos inocuos,

Abajo, dos de las investigadoras del proyecto Attenagua, Ane Zabaleta y Miren Martínez. En la siguiente página, dos miembros del equipo realizando pruebas en una zona de ribera.

Luis JAUREGIALTZO | ARGAZKI PRESS







porque si solo hay una especie bacteriana estará dedicada a eliminar un compuesto en concreto. Si hay muchas, como ocurre en los bosques de ribera, la probabilidad de eliminar un mayor número de contaminantes aumenta».

Este agua de tan buena calidad puede ser utilizada para consumo humano en caso de, por ejemplo, un accidente que contamine la fuente habitual que abastece a una localidad. Si se conocen los lugares donde el agua está más limpia, puede colocarse una bomba para extraer agua potable. El proyecto **Attenagua**, que finalizará en diciembre, pretende crear una serie de directrices que ayuden a las autoridades a tomar decisiones rápidas en casos como este. La razón por la que, además de la UPV, participen en el estudio las universidades de Toulouse, Zaragoza, Toledo y Lisboa es, precisamente, crear un marco plural para poder implantar esas directrices en cualquier parte del territorio del sudoeste europeo (**Sudoe**).

#### ¡OJO CON LOS DESHECHOS!

Según las zonas de ribera estudiadas, a veces son los ríos los que están contaminados y otras veces los acuíferos. «En el caso de los acuíferos, muchas veces la contaminación está relacionada con el tipo de actividad tanto industrial, como ganadera o agrícola que se dé en esos terrenos. De manera que esas actividades pueden ser potencialmente contaminantes y estos pueden llegar, mediante circulación, a las aguas subterráneas. Estas aguas no son fijas, son móviles; se mueven a través del terreno, de manera que cuando descargan ese agua en los ríos también los contaminan. O si un río viene muy contaminado puede contaminar los acuíferos, que en principio estaban limpios», advierte la investigadora Miren Martínez.

Una manera de evitar estas contaminaciones es aplicar la legislación europea vigente que regula cómo se deben tratar los desechos de las factorías o de la agricultura. Existe un código de buenas prácticas dirigido a los agricultores y a los ganaderos que establece cuándo deben o no abonar los campos, o cuándo regarlos. Son consejos orientativos que evitan que se contaminen los acuíferos. Los abonos, los nitratos, los fertilizantes, los

plaguicidas... todos ellos pueden atravesar la tierra y mezclarse con el agua que, finalmente, termina en los ríos. Sin embargo, las expertas no creen que la mejoría pase por eliminar el uso de tales elementos, sino de utilizarlos en menores cantidades y en momentos correctos. De hecho, si se utiliza demasiado fertilizante, más del que la planta sea capaz de absorber, los contaminantes terminarán en el agua.

Los agricultores y ganaderos pueden hacer, por lo tanto, mucho para evitar la contaminación de las aguas subterráneas. En cuanto al resto de personas, también deberían tomar medidas, ya que todo lo que hagamos podría tener consecuencias en el agua que corre por debajo de la tierra. «La sociedad es cada vez más consciente de que no podemos echar las cosas al río porque se contamina, pero no somos tan conscientes de que cuando echamos cualquier deshecho en el suelo los posibles contaminantes que tiene pueden ir hacia abajo contaminando un posible acuífero. Hay que dar un paso más y empezar a ser conscientes de que cualquiera de esos actos pueden ser perjudiciales para nosotros mismos si en un futuro necesitamos ese agua», concluye Ane Zabaleta.

En la recta final del proyecto, los investigadores de la UPV están intentando integrar toda la información que han conseguido desde 2012. Mañana por la mañana realizarán en Miramón (Donostia) una presentación abierta dirigida a personas de la administración pública o que esté directamente relacionada con el gestión del territorio y del agua, aunque puede acercarse quien esté interesado (prestarán especial atención al caso Bidasoa). De ese modo, les presentarán hasta dónde han podido llegar con sus investigaciones, y así abrirán una vía para poder mantener interacciones con ellos en un futuro, en caso de que necesiten ayuda. Para diciembre, como punto final de **Attenagua**, les gustaría realizar un prototipo de directrices aplicables al territorio observado por el grupo para después unirlos a las conclusiones sacadas por sus compañeros en otras zonas del sudoeste europeo y poder establecer así unas directrices generales.

## India alcanza la órbita marciana con un coste menor que «Gravity»

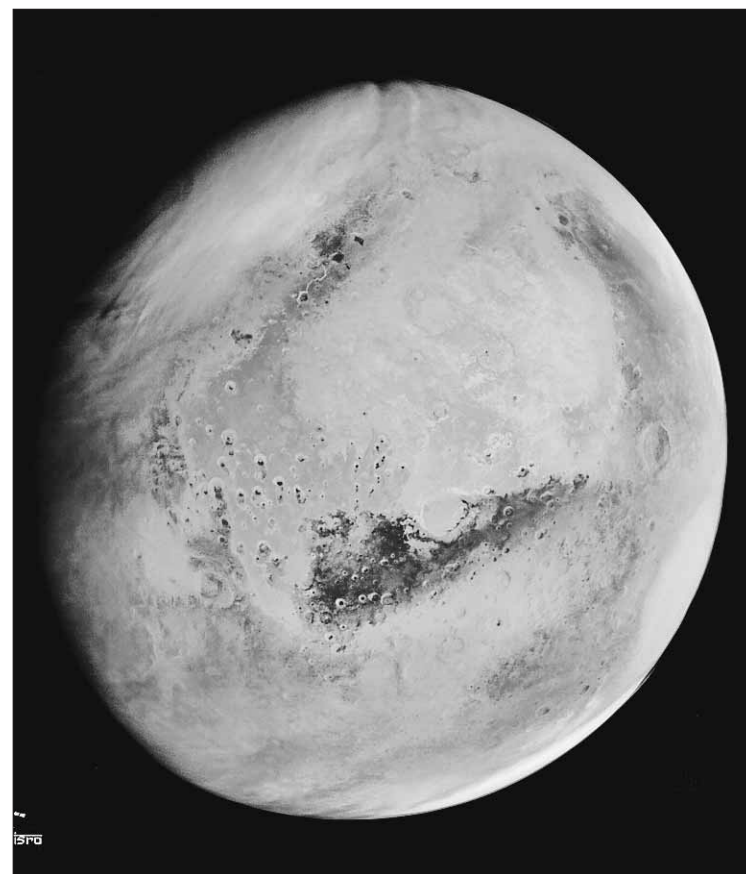
GARA

La semana pasada la primera sonda india enviada a Marte comenzó a enviar las primeras imágenes del planeta, mostrando una superficie de color naranja llena de oscuros cráteres. «La vista desde aquí es muy bonita», se leía en su pie de foto, publicado por la agencia espacial india, la ISRO. India, potencia nuclear, ha entrado también en el pequeño grupo de países que ha colocado un artefacto en la órbita marciana y se ha convertido en el primer país asiático en hacerlo, tomando la delantera a otras potencias regionales como China, Japón o Corea del Sur.

Pero lo llamativo de la misión ha sido su coste. Un presupuesto de 74 millones de dólares, frente a los 671 que, por ejemplo, costó la sonda Maven, que la NASA puso en órbita marciana tres días antes. Colocar un artefacto sobre el planeta rojo ha sido más barato que recrear la ficción de una aventura espacial. Así, el primer ministro indio, Narendra Modi, subrayó que el coste dedicado a esta misión fue inferior al de la película de ciencia ficción del mexicano Alfonso Cuarón «Gravity», estimado en unos cien millones de dólares. Por comparar, la primera nave espacial en alcanzar Marte en 1964, la Mariner 4, costó unos 83,4 millones de dólares. La Mars Pathfinder (1998), que colocó el pequeño vehículo Sojourner sobre la superficie marciana costó 254 millones de dólares. Y en todo caso, la sonda india será más rentable que la misión Mars Climate Orbiter, que perdió en el espacio 327,6 millones de dólares en 1999 por confundir millas y kilómetros en sus cálculos.

La misión fue concebida según el principio «*jugaad*», un concepto de creatividad típicamente indio, consistente en buscar soluciones innovadoras, a bajo coste, aun sin seguir las normas convencionales. Así, la sonda fue concebida y desarrollada en tiempo récord. Está equipada con sensores destinados a medir la presencia de gas metano en la atmósfera de Marte, lo que acreditaría la hipótesis de la existencia de una forma de vida primitiva, aunque el robot Curiosity de la NASA, que llegó a Marte en 2012, no detectó metano en la atmósfera marciana. El ingenio dará la vuelta en la órbita del planeta durante seis meses, a una distancia de unos 500 kilómetros de la superficie y también tomará fotos de las dos lunas de Marte, Fobos y Deimos.

El éxito de la misión fortalece la reputación tecnológica e industrial de India y exalta su orgullo nacional, rápidamente aprovechado por el nacionalista Modi. «Lo logramos en nuestro primer intento. La ISRO desarrolló este ingenio espacial en un tiempo récord de tres años, todos los indios están orgullosos de ustedes», dijo el primer ministro ante los miembros de la agencia espacial. Hasta ahora solo EEUU, Rusia y Europa han conseguido alcanzar la órbita marciana e India es el primer país que lo hace al primer intento. Tras los fracasos de Japón en 1998 –no llegó a entrar en órbita– y de China en 2011 –se estrelló en la Tierra– no se espera otra misión asiática al planeta rojo hasta 2018, por parte de Pekín.



Una de las primeras imágenes del planeta, facilitada por la ISRO.

ISRO | AFP