



## DESCUBREN SAPO MINIATURA

Investigadores venezolanos descubrieron una especie de sapo endémico y miniatura: los más grandes solo alcanzan los 2,5 cm. Pero su supervivencia está amenazada por la deforestación.

# Ciencia

## Los Andes colombianos navegan hacia el noreste

Una red de estaciones GPS, que mide cómo se mueve la corteza terrestre, confirma que los continentes no son estáticos y que Colombia se mueve hacia el noreste.

LISBETH FOG CORRADINE - ESPECIAL PARA EL TIEMPO | @lisbethfog

Lentamente, Colombia va navegando hacia el mar Caribe. Realmente, es el norte de los Andes el que se mueve hacia el nordeste, entre 10 y 20 milímetros por año, es decir, de uno a dos metros cada siglo. Y ese movimiento que se genera en la corteza terrestre, la capa más superficial del planeta Tierra, hace que las montañas crezcan, se desplacen, y se generen sismos.

Gracias a GeoRED, una red de estaciones GPS (Global Positioning System) que reciben señales de satélites, los científicos han confirmado que, efectivamente, Colombia no está quieta. Es como si el continente estuviera flotando, tranquilo y sin afán, como en aguas oceánicas, hacia un destino aún incierto. Así como cuando el hoy continente americano se separó de África. Tal cual. La diferencia es que ahora, las tecnologías permiten registrar esos movimientos en tiempo real y llevar la información a una central ubicada en las instalaciones del Servicio Geológico Colombiano en Bogotá.

La transmisión ocurre en menos de un segundo, no importa donde esté la estación que la envía. Así que el grito de Cristóbal Colón de “¡tierra firme!” no es tan exacto; los continentes se mueven.

### Tecnología de alto nivel

“En estos días instalamos la estación n.º 123 en el país. Desde 2008, la red de estaciones nos ayuda a medir el movimiento de la corteza terrestre”, dice el ingeniero Héctor Mora Páez, del Grupo de Investigaciones Geodésicas Espaciales del Servicio Geológico Colombiano, mostrando una estación ubicada en el páramo de Rabanal, cerca de Samacá, Boyacá, bajo un viento que nos tiene a todos tiritando. Pero él y la fotógrafa Alejandra

Cardona están felices porque es una tarde soleada... por lo general está cubierta de niebla.

Nos encontramos en la represa de Teatinos, Boyacá, donde está instalada una de esas estaciones. Sobresale una antena que captura su posición con alta precisión, establece el movimiento de las placas tectónicas sobre las cuales yacen los continentes y los océanos, e indica hacia dónde se dirigen y cómo interactúan. Los datos que recibe los transmite a un receptor ubicado a unos metros de distancia, de allí a un módem de internet satelital, y finalmente a la central en Bogotá con un retardo de 0,06 segundos, o sea, dice Mora, “tenemos la posibilidad de tener la información en tiempo casi real”.

Se trata de equipos importados de alta tecnología que funcionan permanentemente, gracias a un sistema de alimentación de paneles solares y baterías que garantizan su operación. Los hay instalados en aeropuertos, en campus universitarios, en fincas privadas.

Estas estaciones de GeoRED, que van entregando información de la manera como se está deformando la corteza terrestre, “pueden estimar las zonas donde se presenta mayor velocidad; por consiguiente, mayor deformación y, por ende, propensas a la ocurrencia de sismos”, explica el geodesta Mora.

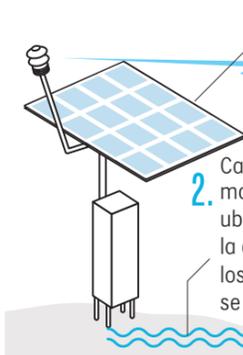
“Si tú tienes un bloque de plastilina estilo lonja de bocadillo y lo presionas con dos fuerzas similares en sentido contrario, ves que se empieza a deformar, pero el volumen de la plastilina no cambia”, explica Mora. Y continúa: “La plastilina se deforma hasta que se agrieta, momento en el cual se rompe. En la Tierra sucede lo mismo: hay una serie de fuerzas tectónicas que están actuando desde hace millones de años; van presionando, y se forman las monta-

### COLOMBIA SE MUEVE

#### SISTEMA DE MONITOREO DE LOS MOVIMIENTOS DE LA SUPERFICIE TERRESTRE

La GeoRED está compuesta por 123 estaciones GPS distribuidas en casi todo el país, ya sea en aeropuertos, campus universitarios y hasta en fincas privadas.

1. Funcionan permanentemente gracias a un sistema de alimentación de paneles solares y baterías que garantizan su operación.



2. Cada una establece el movimiento del sitio donde está ubicada y de la placa tectónica sobre la cual yacen los continentes y los océanos, se indica hacia dónde se dirigen y cómo interactúan.

3. Los datos que recibe los transmite a un receptor ubicado a unos metros de distancia, de allí a un módem de internet satelital, y finalmente a la central en Bogotá con un retardo de 0,06 segundos, casi en tiempo real.

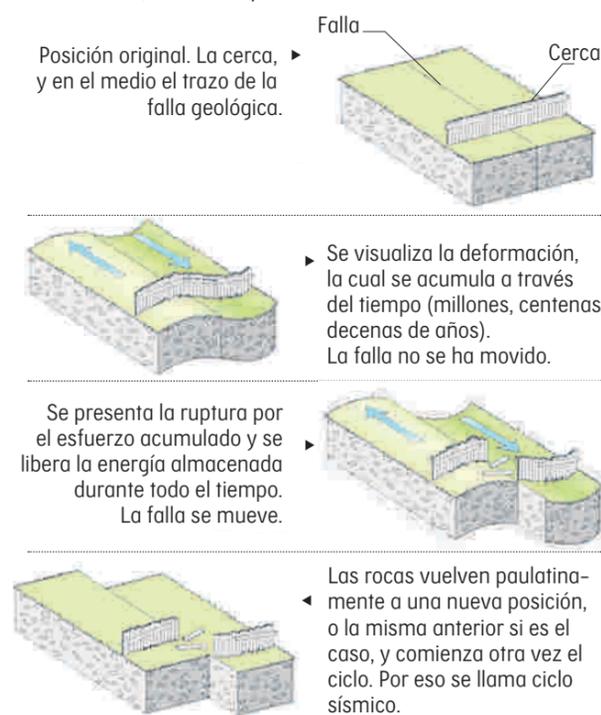
#### MAPA DE MOVIMIENTO DE LAS PLACAS TECTÓNICAS



FUENTE: Servicio Geológico Colombiano

#### EL MOVIMIENTO DE LAS PLACAS

GeoRED hace uso del concepto de teoría del rebote elástico, formulada por Reid en 1910.



- Esa es la ventaja de tener una red GPS. Ofrece información antes, durante y después de la ocurrencia del sismo.

ñas, se generan las fallas geológicas, se acumula energía, y ahí se libera el sismo, que sucede cuando se presenta la ruptura, que puede ser en la superficie”.

Estas estaciones son diferentes a las sismológicas instaladas por la institución en todo el país y tienen la misión de medir los sismos (magnitud, profundidad, localización) que ocurren en la corteza terrestre, entre cinco y 70 kilómetros.

Siguiendo con las analogías, lo que detecta la GeoRed es el movimiento de la corteza, así como el de una gelatina hasta que queda de nuevo quieta; “empieza el proceso de relajación, que puede tomar años, dependiendo de la magnitud y profundidad del sismo, hasta que la tierra retoma sus niveles normales”.

#### ¿Sirven para algo más?

Con la información de la GeoRED, específicamente con la de la estación geodésica denominada BOGT, también se ha podido establecer, por ejemplo, que un

sector del centro de Bogotá se está hundiendo tres centímetros al año.

Estudios de la Universidad Nacional de Colombia argumentan que esto sucede por la extracción del agua subterránea, la desecación de los suelos o el peso de las edificaciones, entre otras causas que se mencionan en los capítulos escritos por Mora en el libro *The Geology of Colombia*.

También sirven para saber cómo interactúan las diferentes placas tectónicas en la esquina noroccidental de Suramérica, o sea, en nuestro territorio. “Las estaciones localizadas en las islas de Malpelo y Galápagos demuestran que la placa de Nazca se introduce por debajo de Suramérica alrededor de 54 milímetros por año, tomando como referencia un marco global”, asegura Mora.

Además, se usa para que instituciones como la Aeronáutica Civil, la Agencia Nacional de Tierras, la Dimar, el Ejército Nacional y otras analicen las señales para determinar el impacto de la energía solar en la navegación aérea, establezcan la posición de los predios o elaboren una cartografía. En el 2017, el Servicio Geológico Colombiano recibió más de 6.000 solicitudes de datos de estas estaciones.

Hace falta ubicar más estaciones en el territorio nacional, sobre todo en la costa Pacífica, donde solo hay en Tumaco, Guapi, Buenaventura y Bahía Solano, región clave para completar la información que ofrecen las estaciones. Por ejemplo, Japón, un país mucho más pequeño que Colombia, tiene 1.308 estaciones.

“Tener la oportunidad de una red de estaciones geodésicas en el territorio colombiano significa que podremos conocer mejor el estado actual de deformación de la corteza terrestre”, remata Mora. Es la manera de confirmar cómo va cambiando la geografía del planeta a lo largo de millones de años. Y si bien el movimiento es imperceptible, al paso que vamos, la pregunta a los científicos será a dónde vamos a llegar... y cuándo.



“Tener una red de estaciones geodésicas en el territorio colombiano significa que podremos conocer mejor el estado actual de deformación de la corteza terrestre”.

Héctor Mora Páez  
SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO