

# Razones del terremoto

**Consultamos a un especialista, el geólogo e investigador del CONICET Haroldo Vizán, para entender las causas que originaron el sismo y el posterior tsunami que tanto daño produjo en Japón.**



## **¿Qué originó el terremoto que luego desencadenó el tsunami en Japón?**

En realidad, la explicación que voy a dar no es solo para este terremoto, sino para cualquiera que ocurriese en la faz de la tierra. La parte más superficial de la tierra, lo que llamamos litósfera, tiene un comportamiento mecánico distinto al del manto terrestre; es más rígida y está formada por lo que se llama corteza y la parte más alta del manto. La litosfera es lo que constituye las llamadas placas tectónicas. En el manto existen corrientes convectivas, es decir hay un movimiento de material en función de la temperatura. Fruto de esas corrientes convectivas las placas se mueven - nosotros decimos que están derivando-. Algunas placas divergen, y como resultado de esta divergencia, el Océano Atlántico se está expandiendo. Hay también placas que convergen, como sucede con la placa del Pacífico que converge hacia la placa de América, razón por la cual en la costa del Pacífico

tenemos tanto volcanes como terremotos. Cuando dos placas convergen y una se subduce - se hunde-, se produce un fenómeno que llamamos compresión, que va a generar energía elástica. Para entender lo que pasa en esos casos, tenemos que imaginar qué sucede si aplicamos compresión a una varilla, curvándola. Si la compresión es muy grande, la varilla se puede romper. Algo parecido ocurre con las placas litosféricas que involucran a la corteza; se pueden producir rupturas.

**Es decir que estas convergencias se dan más a menudo de lo que suponemos, pero sólo tomamos nota de las consecuencias cuando alcanzan un grado máximo.**

Exactamente. En la compresión se acumula energía elástica, sobreviene la ruptura y se desplaza un bloque respecto del otro. A raíz de la ruptura, se genera una falla, como en la medicina sucede en la quebradura expuesta de un hueso. Cuando se produce la ruptura,

la energía elástica que se había acumulado, se propaga como onda sísmica; es en ese momento en donde se genera el terremoto, y el lugar en el cual se produce la fractura -si se da en profundidad- se llama hipocentro, y la proyección hacia la superficie sería el epicentro del terremoto. Hay dos tipos de ondas, las que se propagan por la superficie - y son las destructivas-, y otras, de cuerpo, que nos son útiles a los geólogos para conocer el interior de la tierra. Eso es lo paradójico de fenómenos como el ocurrido en Japón; a la par de los daños derivados, recibimos informaciones sobre el comportamiento de la tierra.

## **En algún punto son necesarios...**

Es lo paradójico de estas experiencias trágicas. Cuanto más conozcamos sobre cómo se generan diferentes procesos en el interior de la tierra, más nos acercaremos a lo que aún hoy no podemos hacer, que es predecir la fecha en que va a ocurrir un terremoto.

**¿Por qué?**

Los geólogos podemos inferir cuáles son las zonas sísmicas. A la proyección del hipocentro en la superficie la denominamos epicentro; si hacemos un ploteado en un planisferio vemos que los terremotos no tienen una distribución azarosa, sino que se concentran en determinados lugares, que obviamente son los límites de las placas.

**Placas que convergen...**

Los terremotos de mayor magnitud se desarrollan en los bordes de placas donde hay convergencia, y los de menor magnitud en donde hay divergencia de placas. Hoy en día podemos plotear dónde se producen los epicentros, y de acuerdo con la llegada de las ondas sísmicas a las distintas estaciones sísmológicas, se puede inferir a qué distancia se generó un sismo y por triangulación se saca su lugar exacto. Los científicos, así como tenemos los datos de los lugares sísmicamente activos, estamos en condiciones de anticipar la generación de un terremoto, pero no sabemos la fecha exacta en que se va a producir.

**¿Qué datos nos anticipan la generación de un sismo?**

Empiezan a observarse, por mediciones hechas con GPS, deformaciones elásticas, bloqueos de movimiento, lugares donde hay compresión y se va acumulando energía elástica. En 2009, científicos chilenos y franceses, a partir de este tipo de registros, avisaron que prontamente iba a generarse un terremoto, y finalmente sobrevino en Chile. Lo que no podemos decir con exactitud es el día en que va a ocurrir. Hay un hecho muy curioso, que un grupo de biólogos constató previo al terremoto en L' Aquila, en Italia; estos investigadores verificaron que cinco días antes del sismo, unos sapos del género Bufo-bufo empezaron a tener comportamientos extraños (no se metían en los charcos para desovar) y luego de desatado, cuando ya se había esta-

bilizado la zona, volvieron a tener comportamientos habituales.

**Habilitar estudios interdisciplinarios ayudaría entonces en la prevención...**

Sería muy productivo y quizás de ese modo podamos llegar a lo que hasta ahora los investigadores de las ciencias de la tierra contamos como un fracaso, que es no predecir la fecha en que va a ocurrir un terremoto.

***Las placas tectónicas, cuya superficie es la corteza de la tierra donde estamos parados, se han movido desde hace prácticamente 4000 millones de años hasta hoy. Desde que se generó la corteza terrestre, ha habido permanentemente movimientos y terremotos....***

**¿Se va en camino de eso?**

Hay muchos intentos, pero todavía estamos lejos. La tecnología y el desarrollo científico que hay en Japón no fueron suficientes para predecir el terremoto de magnitud 9 en escala de Rister y el tsunami asociado que generó los desastres que todos conocemos.

**¿La magnitud del terremoto puede predecirse?**

Científicos predijeron con bastante exactitud la gravedad del sismo en Chile. El problema es en realidad social. Hay distintos lugares del mundo (Japón, Chile, y otros) en áreas más peligrosas con ciudades establecidos desde hace cientos de años. Es difícil que los japoneses abandonen el espacio en el que se desarrollaron como sociedad. Pero no entienden cómo hay gente que continúa establecida en determinadas ciudades o regiones, como

California en Estados Unidos, por ejemplo. Allí tenemos la falla de San Andrés, donde en un plazo todavía incierto se va a producir un fuerte desplazamiento lateral, y como consecuencia, un terremoto de enormes proporciones que traerá daños impresionantes. Yo no arriesgaría mi vida viviendo en California, me movería al centro del país.

**¿El tsunami es una consecuencia directa y obligada de un terremoto en el mar?**

El tsunami ocurre cuando se da una falla, y un bloque se desplaza respecto de otro. Se produce porque hay un cambio en el receptáculo donde está el agua. En este caso, un bloque ascendió respecto de otro que descendió. Ese resalto, que los geólogos llamamos escarpa de falla, puede ser de varios metros. Fruto de ese desplazamiento de bloques, es que se origina el tsunami. También pueden generarse tsunamis por la caída de un meteorito. Es decir, todo aquello que perturbe el receptáculo donde está el agua marina, va a dar lugar a un tsunami.

**¿La intensidad del tsunami está siempre relacionada con la escala del terremoto?**

Hay una relación entre una cosa y la otra. La falla ocurrida en el mar, que luego derivó en el tsunami que azotó a Japón fue muy grande. A 130 kilómetros de la costa japonesa se ve una línea debajo del mar, que yo supongo es la falla que se activó durante este sismo.

**¿Hay influencia de las condiciones ambientales?**

Lo que va a dar lugar al tsunami es el rechazo entre los dos bloques. Obviamente, un terremoto de una magnitud 9 libera una gran cantidad de energía elástica. El rechazo entre los dos bloques ha sido extraordinariamente importante para que se provoque este tsunami. Hay terremotos muy profundos pero que no generan un tsunami. En este caso de Japón, el sismo produjo una ruptura y mas

## ■ NOTA / Razones del terremoto



allá de la intensidad, es esa ruptura y el desplazamiento de un bloque sobre otro lo que causó el tsunami.

### ¿El tsunami es apreciable en el mar?

Para dar un ejemplo muy sencillo, es como si tirara una piedra en una laguna; se van a producir ondas que centrífugamente se desplazan respecto de un centro. En este caso de Japón, es el desplazamiento de un bloque respecto del otro lo que produce la onda. En definitiva, lo que cambia es el receptáculo que tiene el agua.

### ¿Pero en el lugar de origen se percibe?

Sí, imagínense que yo sostenga en el aire una palangana con agua y desde abajo le pegue con un martillo. La deformación que se produce desplaza el agua hacia los costados. El efecto es notorio, pero más aún a medida que va disminuyendo la profundidad del agua. Es por eso que al llegar a la costa de Japón, el tsunami hizo tanto daño.

### ¿Hay factores agregados que agraven la situación? ¿La acción del hombre influye?

No hay ningún factor antrópico que pueda provocar un terremoto como el que ocurrió en Japón, es decir no es responsabilidad de los habitantes del planeta tierra ni tampoco está

asociado a los cambios climáticos a escala global. Las placas tectónicas, cuya superficie es la corteza de la tierra donde estamos parados, se han movido desde hace prácticamente 4000 millones de años hasta hoy. Desde que se generó la corteza terrestre, ha habido permanentemente movimientos y terremotos. En escala, ocurren en regiones deshabitadas y no tenemos información tan importante como la que poseemos cuando sucede en Chile o en Japón. Terremotos hubo siempre y el hombre no los desencadena. En el ploteo de epicentros, nos damos cuenta que los sismos no tienen una distribución aleatoria. Estos datos nos permiten ver dónde se dan terremotos superficiales, intermedios y profundos. Si se mira en Japón, se observa una predominancia de terremotos superficiales y se sabe por los registros que se han hecho durante varios años. Y si vemos en América, tenemos superficiales en Chile y hacia el interior del continente, son profundos, lo que nos va indicando incluso cómo es el ángulo de subducción de la placa de Nazca - que forma parte del piso oceánico del Pacífico- debajo de la placa de América. Los terremotos profundos no van a producir desastres como en Japón. El otro día, un político asociaba estos fenómenos al calentamiento global, al descongelamiento de las

masas de hielo y todo ligado a la actividad antropogénica y al desarrollo del vulcanismo; pero hay que desestimarlo. Le voy a dar un ejemplo más. La deformación que se observa en la cordillera de Los Andes -que es una faja plegada y corrida- ocurre desde hace millones de años. Toda esa deformación es fruto de la convergencia de la placa de Nazca con la placa americana. Imagínense desde hace cuántos millones de años se vienen produciendo terremotos en ese lugar. El hombre no estaba y ya existían terremotos. Si no estaba el hombre y ya existían terremotos, nos da la pauta que la actividad del hombre no da como resultado los sismos. Hay que desestimar esa idea. Los sismos obedecen a causas naturales. Lo increíble en Japón es que una civilización tan avanzada como la de ese país, no pueda dominar ciertas características o procesos naturales. La naturaleza nos pasa por encima aunque tengamos un desarrollo tecnológico tan impresionante.

### ¿Los estudios reflejan que ahora hay más terremotos que antes?

Hay científicos que plantean la idea, que yo no comparto, de que hay momentos de mayor actividad sísmica y de que hay una correlación entre cambio global, vulcanismos y terremotos. Mi respuesta es la que di ante-

riormente: la mano del hombre no incide. Terremotos hubo siempre, prácticamente desde que se consolidó la corteza terrestre. Es más, durante el precámbrico -un eón que va desde los 4700 millones hasta los 550 millones de años- es probable que hayan ocurrido más terremotos que ahora, además de los impactos de los meteoritos que sufrió la tierra y que deben haber producido tsunamis espectaculares. Evidentemente, en esa época la tierra estaba en un estado de energía térmica mucho más importante y se producían grandes movimientos sísmicos. En resumen, en otros momentos de la historia geológica, de acuerdo a las condiciones en que se encontraba la tierra, hubo más terremotos que ahora, por eso debo descartar la acción antrópica. Y creo que no existe una correlación con el descongelamiento de glaciares en la Antártica.

#### ¿Por qué las noticias suelen desparramar tanta alarma?

Vivimos prácticamente en un momento histórico en donde en tiempo real podemos tener conocimiento de hechos que ocurren en la otra punta de la tierra. Al instante tenemos información y de manera abrumadora. En esa cantidad enorme de comunicación, hay información buena, mediocre y mala.

#### ¿Hay razones para asustarse?

No estamos frente al apocalipsis, ni mucho menos. Cuanta más información científica seria haya, más posibilidad tendremos de enfrentar enfermedades y fenómenos naturales que nos pueden provocar daños. Habrá más posibilidad de sobrevivir y mejor calidad vamos a tener. Cuando se produjo el tsunami en Japón, hubo información de todo tipo: la seria, con basamento científico; la difundida mal por falta de conocimiento; y la pésima, que suele denominarse amarilla. Por eso me parece bárbaro que se tenga la inquietud de conversar con especialistas, porque somos nosotros los que tenemos que dar de algún modo la información que está basada en nuestros conocimientos científicos. Del mismo modo que no iría a un curandero para sanar un cáncer de mama, sino que recurriría a un oncólogo; para conocer cómo se comporta la tierra, es indispensable hablar con los que han estudiado y se perfeccionan constantemente.

#### Triángulo de las Bermudas

“Es una fábula. Todos los procesos que yo puedo explicar están vinculados a los conocimientos geológicos que poseo. Información científica complementada con otros saberes. Nada de esa información nos permite dar crédito a algo que en realidad es simplemente una leyenda”.



#### Perfil del entrevistado

Haroldo Vizán es Doctor en Ciencias Geológicas, profesor de la Universidad de Buenos Aires e investigador independiente del CONICET. Trabaja en distintas temáticas. En vinculación con la Geo-física, trabaja en una disciplina que se llama Paleomagnetismo (para saber qué lugar ocupaban los continentes en el pasado geológico); realiza investigaciones de geomagnetismo (cómo se comportaba el campo magnético terrestre en el pasado); y nunca descansa en seguir descifrando cómo se manifiestan en la superficie los procesos desencadenados en el interior del planeta.

*Dr. Mauro Mastromarino*  
*Dr. Carlos Mastromarino*

VIDEO-HISTEROSCOPIA DIAGNÓSTICA AMBULATORIA  
VIDEO-HISTEROSCOPIA QUIRÚRGICA

GORRITI 163 1° PISO "E" .LOMAS DE ZAMORA. 4292-6996  
CEL. 15.6.272.9001 - [www.mastroconsultorio.com](http://www.mastroconsultorio.com)

**Centro Pediátrico Lomas**

**SE ALQUILAN  
CONSULTORIOS**

Comunicarse con  
Srta. María Laura  
al **4245-6317 int. 0**  
o acercarse CV a  
Portela 534. L. de Zamora