

Nuevo modelo para predecir mejor los grandes terremotos y tsunamis

Investigadores del Instituto de Ciencias del Mar del CSIC han desarrollado un modelo conceptual que permite conocer con antelación el comportamiento de los grandes terremotos en función de su profundidad y la rigidez de las rocas. También puede estimar el potencial de los sismos para generar tsunamis de una forma más precisa que con los métodos actuales.

SINC

27/11/2019 19:00 CEST



Imagen del tsunami de 2004 en Ao Nang, Tailandia. / David Rydevik

El terremoto que ha sacudido esta semana Albania ya ha causado al menos 21 víctimas mortales y más de 600 heridos, además del derrumbe de edificios y otros daños materiales. Es el último ejemplo de las trágicas consecuencias de los movimientos sísmicos, un fenómeno que los científicos no acaban de comprender.

¿Cómo se produce realmente un terremoto y qué pasa justo después? Décadas de investigación no han bastado para establecer un modelo que permita predecir su comportamiento ni explicar cómo cambian las propiedades de la ruptura sísmica en función de la profundidad a la que se producen. Este desconocimiento también ha provocado que a menudo se se

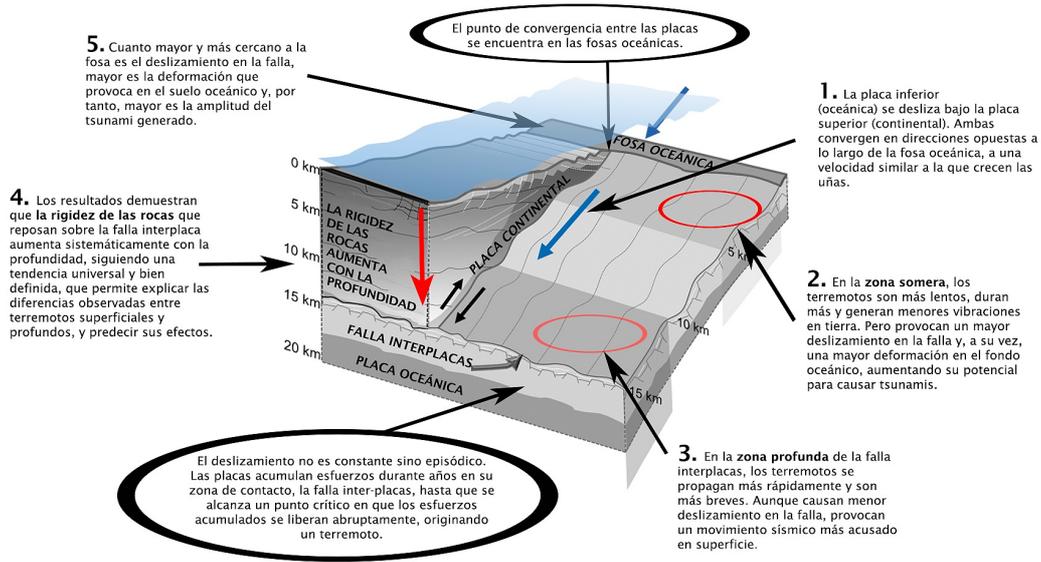
haya subestimado la capacidad de generación de tsunamis de los sismos, dificultando la previsión de riesgos en las zonas afectadas.

La variación de la rigidez de las rocas es el factor principal para explicar algunas de las características más relevantes de los terremotos

Ahora los investigadores Valentí Sallarès y César R. Ranero del Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona (ICM-CSIC) proponen un cambio de paradigma al plantear un nuevo modelo conceptual que permite predecir diversas características clave de los terremotos inexplicadas hasta el momento. De esta forma se puede cuantificar su peligrosidad y su potencial para generar tsunamis con una precisión sin precedentes. El trabajo se publica hoy en la revista *Nature*.

Estos científicos demuestran que la variación de la rigidez de las rocas, un parámetro que nunca se había inferido en detalle hasta ahora, es de hecho el factor principal para explicar algunas de las características más relevantes de los terremotos y que, por tanto, debe estudiarse e incorporarse de ahora en adelante en la estimación del riesgo asociado a terremotos y tsunamis.

Las variaciones de rigidez permiten resolver paradojas inexplicadas hasta el momento, como la discrepancia entre el movimiento sísmico moderado registrado en superficie y la gran amplitud de los tsunamis que generaron varios terremotos históricos.



Esquema explicativo del modelo y la formación de tsunamis. / ICM-CSIC

“Nuestro trabajo muestra que las diferencias entre el comportamiento de los terremotos profundos y someros no se deben a variaciones locales en el mecanismo físico que los produce, que es lo que se asumía hasta el momento, sino a cambios sistemáticos en la rigidez de las rocas que se fracturan y deforman durante la ruptura sísmica”, explica Sallarès.

No subestimar los terremotos someros

Los registros sísmicos muestran que los terremotos someros se propagan más lentamente, son más duraderos, tienen mayor deslizamiento en la falla y provocan una mayor deformación del fondo oceánico que los terremotos más profundos de igual magnitud, pero generan vibraciones sísmicas menos acusadas en la superficie. Por ello, generalmente se subestima el riesgo que conllevan, especialmente su extraordinaria capacidad para generar tsunamis, o potencial 'tsunamigénico'.

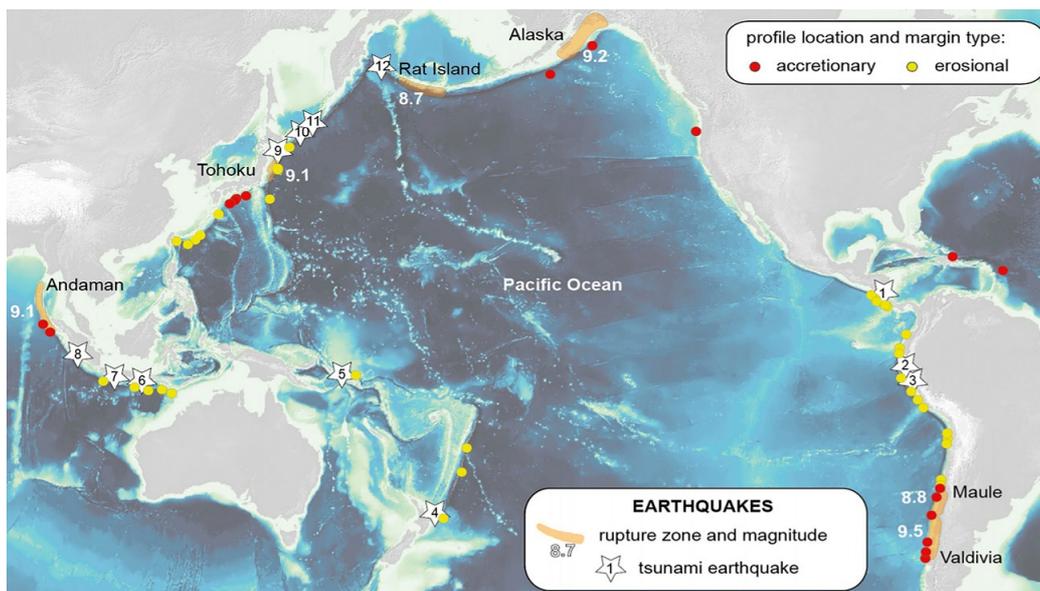
A menor profundidad, menor intensidad sísmica pero mayor riesgo de tsunamis

El ejemplo más trágico tuvo lugar en Sanriku (Japón) en 1896, cuando un tsunami de hasta 38 metros de altura devastó varias localidades costeras

causando más de 22.000 víctimas. La llegada del tsunami tomó completamente desprevenidos a los residentes locales, porque la intensidad del sismo que lo precedió fue moderada.

Los tsunamis generados por los grandes terremotos recientes de Indonesia (2004) y Japón (2011), que también rompieron hasta cerca de la superficie, fueron igualmente mayores de lo previsto, dando lugar a situaciones dramáticas e imprevistas como la inundación de la central nuclear de Fukushima.

Los investigadores han analizado imágenes sísmicas del subsuelo, similares a radiografías, combinadas con modelos tomográficos, para inferir las propiedades de las rocas a diferentes profundidades en zonas de subducción de todo el mundo.



V.Sallarès, C. R. Ranero/Nature

Los resultados demuestran que la rigidez de las rocas que reposan sobre la falla interplacas aumenta sistemáticamente con la profundidad, siguiendo una tendencia universal y bien definida (que puede explicarse por la disminución progresiva de su grado de fracturación y alteración).

El modelo explica por qué algunos movimientos sísmicos moderados han generado gigantescos

tsunamis

Esta tendencia explica las diferencias entre terremotos superficiales y profundos, permitiendo a su vez predecir de forma precisa la velocidad de propagación y la duración de la ruptura sísmica, la cantidad de deslizamiento en la falla, los cambios en la amplitud de las vibraciones sísmicas generadas, o las diferencias de magnitud.

Las implicaciones de este descubrimiento son diversas. “Es el primer modelo que permite predecir ciertas características del terremoto en función de la profundidad de su hipocentro y esto es clave para poder estimar su potencial para producir tsunamis de forma precisa. De hecho, buena parte de los anómalamente grandes que han ocurrido en la historia, incluyendo el de 2011 en Japón, se pueden explicar por primera vez de forma natural aplicando nuestro modelo”, destaca Sallarès.

Hasta ahora, las variaciones detectadas en los terremotos según la profundidad de la ruptura, incluyendo el deslizamiento, la duración o la amplitud de las vibraciones, se atribuían a diversos factores locales que se creía que condicionaban la mecánica de la ruptura.

Sin embargo, ninguno de los modelos propuestos hasta la fecha podía explicar todas las características y diferencias observadas, ni las relaciones entre ellas. El nuevo estudio supone un cambio fundamental en este ámbito.

Referencia bibliográfica:

'Upper-plate rigidity determines depth-varying rupture behaviour of megathrust earthquakes', V.Sallarès, C. R. Ranero (investigador ICREA), [Nature](#), noviembre de 2019 DOI: 10.1038/s41586-019-1784-0

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

TERREMOTO | TSUNAMI | MODELO |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)