

## THE CONVERSATION

Rigor académico, oficio periodístico



Una calle de Longyearbyen con montaña al fondo, en el archipiélago Svalbard, en Noruega. Shutterstock / ginger\_polina\_bublik

# El calentamiento global aumenta el riesgo de tsunamis en el Ártico

Publicado: 9 febrero 2023 20:01 CET

### **María Teresa Pedrosa González**

Geóloga marina. Investigadora, Universidad de Granada

### **Gemma Ercilla Zarraga**

Gemma Ercilla Zarraga es Amigo de The Conversation.

Investigadora Científica del CSIC. Geóloga marina, Instituto de Ciencias del Mar (ICM-CSIC)

### **Jesús Galindo Zaldivar**

Catedrático de Geodinámica Interna, Universidad de Granada

### **Jose Manuel Gonzalez Vida**

Profesor Titular en el Dpto. de Matematica Aplicada de la UMA, Universidad de Málaga

### **Sergio Ortega Acosta**

Profesor de Matemática Aplicada, Universidad de Málaga

Uno de los peligros geológicos más comunes en las laderas submarinas de los márgenes continentales del Ártico son los deslizamientos de tierra. Estos ocurren cuando se desploma el suelo y se mueven gran cantidad de sedimentos desde las zonas más someras hasta las profundidades del océano.

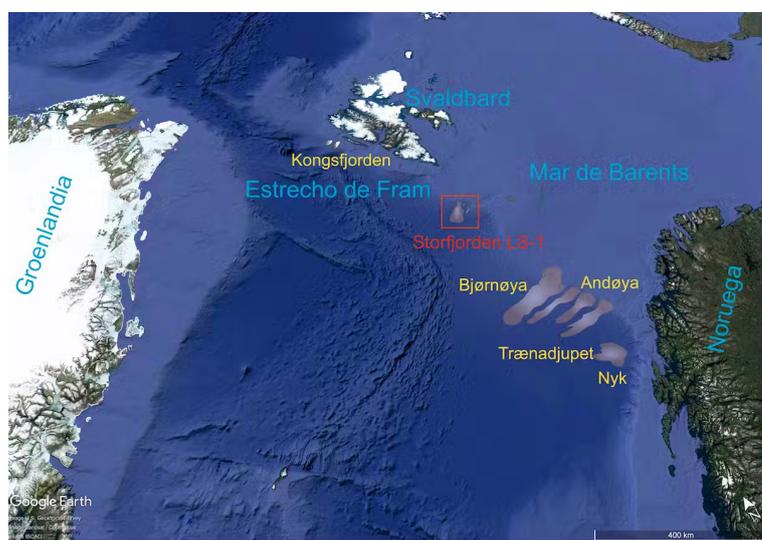
Entre los muchos deslizamientos cartografiados hasta la fecha, algunos se encuentran entre los más grandes de la historia del planeta y generaron importantes tsunamis. Como veremos más adelante, el calentamiento global aumenta las probabilidades de que estos sucesos catastróficos vuelvan a producirse dentro de poco.

Hace quince años, durante el Año Internacional del Planeta Tierra (2008), ya se puso de manifiesto que necesitamos urgentemente sistemas de previsión sobre el comportamiento de los márgenes continentales polares en las próximas décadas. Para ello es necesario mejorar el conocimiento de sus fondos marinos.

## Anatomía de un tsunami del pasado

En este contexto se sitúa el estudio realizado por científicos de la Universidad de Granada, el Instituto de Ciencias del Mar del CSIC y el grupo EDANYA de la Universidad de Málaga, basado en observaciones geológicas y modelos matemáticos.

Hemos modelizado el antiguo deslizamiento submarino Storfjorden SL-1, situado al sur de las islas Svalbard (Noruega), que tuvo lugar hace unos 200 000 años. Según las conclusiones de esta reconstrucción, Storfjorden SL-1 desencadenó un tsunami con olas de hasta 4,3 metros de altura, que llegaron a las costas de las Svalbard en 50 minutos, como puede apreciarse en esta visualización.



Mapa de localización del deslizamiento Storfjorden LS-1 (rectángulo rojo). Los polígonos grises representan otros importantes deslizamientos submarinos localizados sobre los márgenes de las Svalbard (Kongsfjorden), Barents (Storfjorden LS-1, Bjørnøya) y Noruega (Andøya, Trænadjupet y Nyk). Extraído de Google Earth. Autor provided

Las olas de un tsunami son diferentes a las que levantan un fuerte viento o una tormenta. Las primeras afectan a toda la columna de agua, mientras que las segundas alteran entre centímetros y decenas de metros. Además, la longitud de onda de las olas de un tsunami puede extenderse cientos de kilómetros, frente a las decenas de metros que registran las convencionales.

Por lo tanto, el volumen de agua desplazado por uno de estos sucesos es enorme; de ahí su capacidad de producir inundaciones calamitosas en las zonas costeras.

La modelización de la dinámica de antiguos deslizamientos y su capacidad de producir tsunamis se realiza con datos batimétricos y geotécnicos. Esto quiere decir que a partir de la deformación del fondo marino, los investigadores calculan su efecto en la masa de agua, las olas que se generan y cómo se propagan.

Las características finales están condicionadas por el relieve del fondo marino, que puede suavizar o acentuar el tamaño de las olas y determinar cuándo alcanzan la costa y qué impacto tienen.

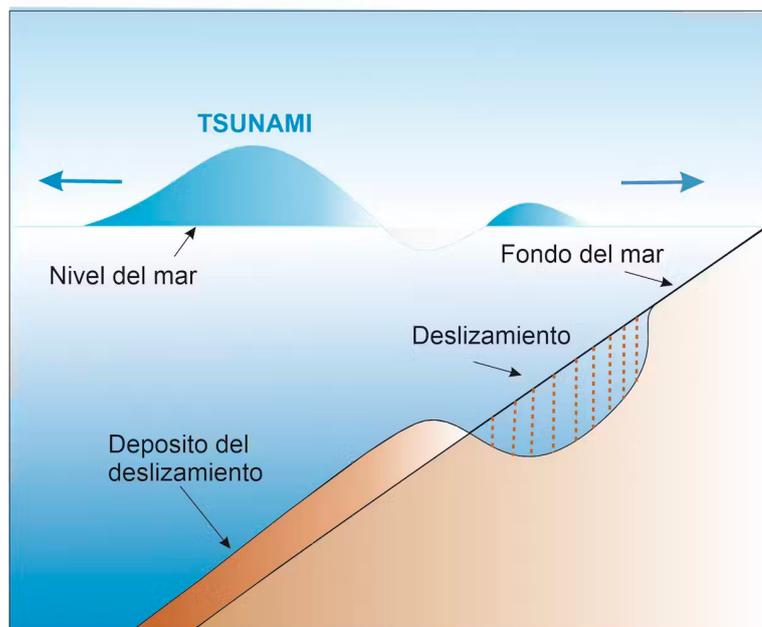


Diagrama esquemático que representa un tsunami generado por un deslizamiento submarino. Author provided

## Terremotos y gases liberados, principales detonantes

Aún no se comprenden muy bien todos los factores que contribuyen a los deslizamientos submarinos en los márgenes continentales del Ártico. Estos márgenes se caracterizan por la superposición de sedimentos glaciares poco consolidados y capas de arcillas que provienen principalmente del deshielo. Al ser más débiles e impermeables, dichas capas arcillosas favorecen la ruptura del terreno.

Los principales procesos detonantes de los deslizamientos son los terremotos y la descomposición de los hidratos de gas (básicamente, hielo con gas atrapado en su estructura molecular) que se encuentran intercalados en los sedimentos glaciares.

Ambos fenómenos se ven favorecidos por el calentamiento global. En primer lugar, el aumento de las temperaturas libera gas y provoca un aumento de la presión entre los poros del sedimento –también conocida como presión intersticial–, lo que reduce la tensión efectiva y la estabilidad de las laderas submarinas.

Y en segundo lugar, el deshielo aumenta la frecuencia de seísmos debido al ajuste isostático postglacial, que produce la elevación de masas terrestres anteriormente presionadas por el enorme peso de los glaciares.

## **La importancia de modelizar tsunamis**

La mayoría de los deslizamientos en el Ártico se produjeron durante la transición entre el Último Máximo Glacial (cuando las masas de hielo alcanzaron su máxima extensión durante el último periodo glacial, hace unos 20 000 años) y el periodo interglacial, denominado Holoceno (que empezó hace aproximadamente 11 500 años).

Sin embargo, el actual aumento de las temperaturas establece las condiciones perfectas para generar deslizamientos con impacto de tsunami, como Storfjorden SL-1, en un futuro cercano. Estos eventos pueden representar un peligro no solo para las infraestructuras de explotación de hidrocarburos y energías renovables, sino también para las poblaciones costeras del noroeste de Europa.

## **Más investigaciones para evitar el desastre**

En la actualidad, el archipiélago de Svalbard es precisamente una de las regiones árticas que más rápidamente se está calentando. Son especialmente vulnerables las zonas con plataformas continentales estrechas, que tienen escarpes de deslizamientos muy cercanos a la costa.

Esto conlleva la necesidad de mejorar la investigación en el medio marino de los márgenes continentales del Ártico. La modelización de antiguos deslizamientos con impacto de tsunami es necesaria para establecer nuevas perspectivas en la evaluación y mitigación del peligro y diseñar futuras estrategias de alerta temprana.