



Sobre estas líneas, modelo con la proyección en superficie de la falla y la magnitud del deslizamiento producido durante el terremoto

Actividades antropogénicas pudieron influir en el terremoto de Lorca

EL TRABAJO PUBLICADO EN *NATURE GEOSCIENCE* SE HA DESARROLLADO EN EL MARCO DEL CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL DE MONCLOA, DONDE EL CSIC ES ENTIDAD AGREGADA

El 11 de mayo de 2011, la población murciana de Lorca se vio sacudida por un terremoto de una magnitud de 5,1. A pesar de esa escasa magnitud provocó importantes daños debido a que fue muy superficial y tuvo una gran aceleración. Estudios recientes aseguran que la falla de Alhama de Murcia, en la que se encuentra Lorca, ha sufrido seis grandes terremotos de magnitud superior a 7 en los últimos 300.000 años. Es decir, la zona tiene una sismicidad bastante importante. A ese dato se suma una investigación, que acaba de ser publicada en *Nature Geoscience*, que afirma que la actividad humana también pudo influir en el terremoto del 11 de mayo.



LA EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS, AL SUR DE LA FALLA DE ALHAMA DE MURCIA, HA PROVOCADO UN GRAN HUNDIMIENTO

HUNDIMIENTO DEL TERRENO

En 2008, el investigador Pablo González y el profesor José Fernández Torres comenzaron un estudio sobre la deformación del sur de España. El objetivo de

este trabajo era conocer la tectónica de la zona, lo que hicieron gracias a imágenes de satélite tomadas desde 1992. Descubrieron que en una zona concreta, la asociada a la cuenca del río Guadalentín, muy cercana a la ciudad de Lorca, los hundimientos del terreno no eran los esperables milímetros anuales sino que llegaban incluso hasta los 15 centímetros por año y que probablemente ese hundimiento esté relacionado con épocas de sequía y con el uso excesivo de las aguas subterráneas.

El profesor Fernández Torres explica que la falla de Alhama de Murcia "prácticamente marca el límite norte del propio acuífero". Pablo González asegura que "modelando observaciones de deformaciones del terreno detectadas usando imágenes de satélite con interferometría radar y GPS se confirmó que fue precisamente la falla de Alhama de Murcia la que se deslizó

TEXTO: JAIME FERNÁNDEZ / FOTOGRAFÍAS: J. DE MIGUEL

en el terremoto de mayo de 2011". Al mismo tiempo y de forma independiente, desarrollaron "un modelo mecánico de carga usando los datos históricos de extracción de agua subterránea (1960-2010), y el área de hundimiento detectada entre 1992 y 2007". Este modelo les permitió simular los cambios de esfuerzos acumulados desde que comenzó la extracción de agua subterránea, aproximadamente en los años 60, y dónde y de qué modo afectaba a la falla de Alhama de Murcia.

Los investigadores aseguran que esos dos modelos (el de las deformaciones del terreno y el del hundimiento) coinciden "en las zonas de máximo movimiento durante el terremoto y máxima acumulación de esfuerzos por extracción de agua subterránea". Con esos datos coincidentes, Fernández Torres considera que "es normal que la actividad humana haya podido tener algún efecto en el terremoto".

¿CASUALIDAD?

El propio investigador principal del trabajo reconoce que esta correlación entre el cambio de la tensión causada por la extracción del agua subterrá-



A la izquierda, Pablo González y José Fernández, dos de los autores del trabajo. En la página anterior, Fernández en su despacho de la Facultad de Matemáticas

nea y la extensión de la ruptura de la falla podría ser totalmente fortuita, "pero sería demasiada casualidad". Además, como se señala en *Nature Geoscience*, los hallazgos de la investigación coinciden con otras observaciones recientes de sismicidad inducida por inyecciones profundas, en las que se ha visto que la extensión espacial de un volumen de la corteza que sufre tensiones controla tanto la distribución espacial de los terremotos desencadenados como sus magnitudes.

CASO ÚNICO

Los investigadores han hecho un estudio amplio de prácticamente toda la costa mediterránea española y no han descubierto zonas comparables en hundimiento a la de la cuenca del Guadalentín. José Fernández aclara de nuevo que la extracción de agua no ha causado el terremoto, "pero sí ha controlado sus características y probablemente es lo que ha hecho que sea tan somero y de ahí que el daño haya sido mayor".

Es cierto que hay muchos otros ejemplos en el mundo de hundimientos relacionados con la extracción de aguas pero el hundimiento no suele ser tan exagerado como en esta zona del sur de España. "De hecho presenta las mayores tasas de hundimiento de toda Europa".

CONOCIMIENTO BÁSICO PARA PREVENIR DAÑOS

¿Qué desata un terremoto?

Pablo González considera que el presente "estudio puede ayudar a entender mejor cómo se producen los terremotos en general, y eso se puede traducir en mejoras en la cuantificación del riesgo sísmico. Hay que recordar que los mapas de riesgo sísmico son la herramienta básica para definir la normativa de construcción sismo-resistente". Ahora bien, ¿qué se puede extrapolar de forma genérica o es solo particular de este caso? José Fernández reconoce que esa parte está todavía "pendiente de estudio, pero es esencial conocer, porque lo que da más miedo es el desconocimiento. Si uno sabe por donde pueden

ir los acontecimientos puede actuar y tomar medidas".

En *Nature Geoscience* se asegura que no hace falta mucho para desatar un terremoto e incluso puede hacerlo una lluvia muy fuerte. Añaden que hay una amplia variedad de actividades humanas que pueden motivar la sismicidad como la extracción de hidrocarburos, las canteras o el relleno de los embalses. Consideran que si se conociera con exactitud lo que provoca un terremoto, "eso ayudaría a comprender los mecanismos que rigen la iniciación, la ruptura y la detención de los terremotos, y de paso ayudar a mitigar el peligro sísmico".

CAMPUS DE EXCELENCIA

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del Campus de Excelencia Internacional (CEI) Campus Moncloa, formado por la UCM y la UPM, donde el CSIC es una de las entidades agregadas. Junto a Pablo González y José Fernández, firman el trabajo Kristy Tiampo, Mimmo Palano y Flavio Cannavó. Tanto González como Tiampo desarrollan su trabajo en el Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Western Ontario (Canadá). Por su parte los dos italianos son miembros del Instituto Nacional de Geofísica y Vulcanología de Catania (Italia). Fernández Torres es miembro del Instituto de Geociencias (CSIC-UCM). La lista de autores resalta el carácter internacional del CEI y de la investigación actual. ■