

# Grietas, *piping* y tectónica en Kenia y Nueva Zelanda

JUAN MIGUEL INSUA-ARÉVALO<sup>1</sup>,  
BRAD SCOTT<sup>2</sup> Y PILAR VILLAMOR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geodinámica,  
Estratigrafía y Paleontología. Universidad  
Complutense de Madrid.

Email: [insuarev@ucm.es](mailto:insuarev@ucm.es)

<sup>2</sup> GNS Science, Nueva Zelanda

Durante el segundo trimestre de 2018 ha sido noticia la aparición de espectaculares grietas en el terreno localizadas en Kenia y en Nueva Zelanda (Fig. 1).

A menudo las noticias relacionadas con fenómenos naturales son tratadas de manera ambigua y con escaso rigor apuntando causas y/o efectos que poco o nada tienen que ver con la realidad científica (Brusi *et al.*, 2008). En el caso del Valle del Rift, la noticia arrojó titulares tan impactantes como los siguientes: “Una grieta kilométrica recuerda que África se está dividiendo en dos” (El País, abril de 2018); “La enorme grieta que está separando el Cuerno de África del resto del continente” (El Mundo, abril 2018); “Se abre en Kenia una grieta que está partiendo África en dos” (ABC, abril de 2018). Y bajo estos titulares, aparecían fotografías de las grietas sobre el terreno junto con animaciones de hipotéticas situaciones geográficas futuras en las que se podía ver como se producía la separación de África en las placas tectónicas de Nubia (África centro-occidental) y Somalia



Fig. 1. Arriba, la grieta aparecida en el Valle del Rift, Kenia en marzo de 2018. (Foto tomada de la edición digital de The Guardian <https://www.theguardian.com/science/blog/2018/apr/06/africa-is-slowly-splitting-in-two-but-this-crack-in-kenya-rift-valley-has-little-to-do-with-it#img-1>).

Abajo, la grieta generada durante las intensas lluvias de abril de 2018 en Roturua, Nueva Zelanda (Foto de Colin Tremain tomada de <http://www.geologyin.com/2018/05/giant-6-story-deep-sinkhole-opens-on.html>).



Fig. 2. Algunas imágenes publicadas en los medios de comunicación sobre las grietas aparecidas en Kenia en marzo de 2018.

(África oriental) a favor del Rift africano (Fig. 2). La asociación de ideas es tan sensacionalista e inevitable como errónea para cualquier lector no familiarizado con los fenómenos que se interrelacionan.

En el caso de Nueva Zelanda las grietas también fueron relacionados con fenómenos tectónicos. De nuevo una asociación de ideas errónea. A las pocas semanas aparecieron en internet algunas noticias redactadas por científicos que aclaraban el origen no tectónico de estas enormes fisuras (ver por ejemplo, "Is Africa splitting in two? Yes... and no" de Rachel Holley, o "Scientists are not happy how media reported the Kenya crack" de David Bressan, o "The Grand Canyon of Rotorua – a subterranean landslide in volcanic soil along an earthquake fault" de Brad Scott <https://www.geonet.org.nz/news/3o8inzgpJSS22gO62yCUiM>).

En contra de lo que parecía entenderse al leer las noticias de los periódicos generalistas, las grietas aparecidas no tienen relación directa con la actividad tectónica, sino con un fenómeno que se conoce como *piping* (en inglés, por la similitud con los conductos tipo tubería que se generan bajo la superficie del terreno). El *piping* es un fenómeno por el cual se produce una erosión subsuperficial por circulación de agua que producen oquedades bajo la superficie que van creciendo a medida que la circulación de agua progresa generando auténticos conductos subterráneos. Las oquedades, por su propia evolución, generan un efecto

arco que las hacen autosoportantes, más estables cuanto menor es su tamaño y más profundas están. Esta situación de estabilidad puede prolongarse en el tiempo de manera indefinida, pero cuando las dimensiones de las oquedades subterráneas van aumentando, y/o estas se encuentran cada vez más superficiales, entonces se sobrepasa el límite de sostenibilidad de los materiales, y es ahí cuando se produce el colapso súbito de la superficie. Este colapso puede ser más o menos continuo a favor de conductos rectilíneos generando las espectaculares grietas que nos ocupan. En otras ocasiones se puede producir un colapso parcial generando una sucesión alineada de socavones más o menos alargados en la dirección del siguiente socavón.

Los materiales a los que afecta este fenómeno son suelos sueltos poco cohesivos con predominio de tamaños de partícula tipo limo (2-75  $\mu\text{m}$ ) fácilmente erosionables. Su naturaleza puede ser muy variada: facies distales de abanicos aluviales, depósitos fluviales en cursos medios-bajos de los ríos o materiales volcánicos tipo cenizas o pumitas. Estos últimos son los materiales sobre los que se produjeron las grietas de Rotorua (Nueva Zelanda), que se localizan dentro de la zona volcánica de Taupo, desarrollada en un *graben* tectónico también conocido como el Rift de Taupo.

El factor desencadenante de la generación de estas grietas, como se ha mencionado anteriormente, es la circulación subsuperficial de

agua, y es precisamente en periodos de intensas lluvias cuando se producen. En el caso de las grietas neozelandesas, éstas se produjeron tras una precipitación de casi 170 litros/ $\text{m}^2$  en poco más de día y medio. En septiembre de 2012 aparecieron también en Puerto Lumbreras (Murcia) una serie de grietas alineadas de grandes dimensiones que se generaron tras la retirada de las aguas de la inundación que tuvo lugar en esas fechas (Mulas, 2013). Este hecho fue motivo de portada de la revista Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (número 21.2) (Fig. 3).

Sin embargo, existe una relación indirecta entre estas grietas y la tectónica. Tanto en el caso de Kenia como en el de Nueva Zelanda nos encontramos en una zona de rift continental con presencia de fallas normales. Las grietas observadas tienen una clara morfología lineal orientadas en la misma dirección de las fallas que dominan la región. Y es que, en numerosas ocasiones, las grietas se relacionan con la presencia de fallas en profundidad. El mecanismo de rotura frágil por el que se forman estas fallas en los niveles más superficiales de la corteza genera una discontinuidad, o incluso una zona de trituración, que presenta una mayor permeabilidad relativa favoreciendo la circulación de agua. De esta manera se generan vías lineales donde el agua circula con mayor velocidad y energía, facilitando o potenciando la socavación subsuperficial. Así pues, las grietas aparecidas en el Valle del Rift (Kenia) o en el Rift de Taupo (Nueva Zelanda) no son



el efecto inmediato de la actividad tectónica, pero sí están controladas por estructuras tectónicas previas. La apertura de las grietas no refleja en tiempo real como se separa el continente africano en el caso de Kenia, ni la deformación producida por un terremoto en el caso de Rotorua. Estas grietas no presentan movimiento relativo de los bloques localizados a ambos lados. No hay separación, simplemente hundimiento de una franja lineal más o menos continua del terreno. La ausencia de movimiento relativo de bloques también coincide con la ausencia de registro de actividad sísmica en el momento en el que se generan las grietas. Hay que tener en cuenta además la velocidad de los procesos que se intentan correlacionar. Las tasas medias de deformación de las fallas activas pueden llegar a máximos de varios centímetros al año en las zonas más activas del planeta. Estas tasas no son comparables con las de formación de las grietas generadas por *piping*, que pueden llegar a alcanzar una anchura métrica en cuestión de unas pocas horas.

Hay que señalar que los fenómenos de *piping* no se producen exclusivamente en relación con fallas activas. También se generan por otras causas: asociados a contrastes litológicos en profundidad, a asentamientos diferenciales del terreno, o relacionados con antiguas acequias o zanjas enterradas, o con fugas de agua de conducciones subterráneas en zonas urbanas, entre otras. Este tipo de grietas son relativamente frecuentes en todo el mundo, y constituyen un riesgo geológico que puede llegar a tener significativas implicaciones socioeconómicas. Para estudiar estas fisuras de grandes dimensiones se ha iniciado un proyecto de investigación internacional (IGCP 641 M3EFS; <http://www.igcp641.org/>). En la página web del proyecto se recomienda consultar la sección "Study sites" donde es posible observar fotografías de algunos ejemplos internacionales y su localización en un mapamundi. También se recomienda consultar,



Fig. 3. Portada de la revista de Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra donde aparecen las grietas de Puerto Lumbreras (Murcia).

por ejemplo, el artículo de Wilson M. Ngecu y Isaac O. Nyambok "Ground subsidence and its socio-economic implications on the population: a

case study of the Nakuru area in Central Rift Valley" publicado en el año 2000 en la revista Environmental Geology. ●

#### Bibliografía

- Brusi, D., Alfaro, P. y González, M. (2008). Los riesgos geológicos en los medios de comunicación. El tratamiento informativo de las catástrofes naturales como recurso didáctico. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 16.2, AEPECT. pp. 154-166.
- Mulas, J. (2013). Las espectaculares grietas de Puerto Lumbreras. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 21.2, AEPECT. pp. 215-217.
- Ngecu, W.M. y Nyambok, I.O. (2000). Ground subsidence and its socio-economic implications on the population: a case study of the Nakuru area in Central Rift Valley. Environmental Geology, 39(6), pp. 567-574.