

## **SISMOS Y VULCANISMO EN MÉXICO**

3 de junio de 2018 (Agencia Informativa Conacyt). A través de estudios sobre geología y tectónica regional, particularmente de arcos magmáticos cenozoicos, el doctor Luca Ferrari Pedraglio, investigador titular del Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), dio a conocer la importancia del conocimiento del movimiento y evolución de las placas tectónicas, así como la relación de estas con la sismicidad y vulcanismo en México y el mundo.



En entrevista para la Agencia Informativa Conacyt, el investigador destacó que la tectónica de placas es la teoría de capa sobre capa utilizada actualmente por la mayoría de los especialistas en ciencias de la Tierra para describir y entender los movimientos dentro de la litósfera —la capa más externa de la Tierra sólida—, movimientos que explican los sismos, formación de volcanes y sus erupciones.

“Los movimientos de las placas tectónicas representan una liberación de energía de la Tierra y se perciben principalmente por dos maneras: sismos y vulcanismo, donde sabemos que los terremotos se dan en los límites de placas, estas convergen, divergen o se mueven una con respecto a la otra lateralmente, de la misma forma que tales movimientos en el vulcanismo provocan la fusión parcial de las rocas en el interior de la Tierra, particularmente en el manto superior”, explicó.



Doctor Luca Ferrari.

Con estos fenómenos, una parte de la energía acumulada en la corteza terrestre se libera en forma de calor y otra en ondas sísmicas, y es comparable con la cantidad de energía que se desprende durante una explosión nuclear o por la energía liberada por la detonación de dinamita.

Sismos y vulcanismo han marcado el territorio mexicano durante su historia y el especialista ha propuesto modelos que explican la evolución tectónica de México de los últimos ochenta o cien millones de años, tiempo que para los geólogos es relativamente corto.

Tal es el caso del modelo de origen de la Sierra Madre Occidental, el cual es el resultado del magma cretácico-cenozoico y de episodios tectónicos relacionados con la subducción de la placa Farallón —una placa que existía entre la placa del Pacífico y la Norteamericana hace sesenta millones de años aproximadamente.

### **Placas tectónicas, magma y sismos**

Con estudios realizados tanto en tierra como en mar a través de cruceros oceánicos en la primera década de los años 2000, el equipo de Luca Ferrari pudo tomar muestras a tres mil o tres mil 500 metros de profundidad.

“Tenemos conocimiento de cómo se abrió este golfo y la separación de Baja California que inició primero al romperse lo que es la placa litosférica Norteamericana, formándose progresivamente una litósfera oceánica”, explicó.

De acuerdo con el especialista, estos hechos ocurrieron hace treinta millones de años y actualmente Baja California forma parte de la placa del Pacífico que se mueve hacia el noroeste; sin embargo, hasta la fecha el golfo de California sigue abriéndose.

Además, estos acontecimientos fueron contemporáneos en buena medida al vulcanismo explosivo de la Sierra Madre Occidental, la cual está formada principalmente por rocas que son producto de erupciones explosivas gigantescas que ocurrieron entre 34 y 28 millones de años.

“Hubo un segundo periodo entre 24 y 18 millones de años, y esas erupciones ocurrieron cuando la corteza se estaba rompiendo para finalmente separarse y formar el golfo de California”.

### **Más de tres mil volcanes en México**

Durante los desplazamientos de las placas Pacífico hacia el noroeste, Norteamericana hacia el occidente, de Cocos hacia el noreste y del Caribe hacia el oriente, la porción media de México facilitó la formación desde el océano Pacífico hasta el golfo de México del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVT) o Eje Neovolcánico.



Volcán Popocatepetl desde Tláhuac. Foto: Eric Mata.

De acuerdo con Luca Ferrari, durante todo este proceso de sismos y erupciones volcánicas se generó un conjunto de montañas y volcanes — denominados monogenéticos y poligenéticos— que va desde Tepic hasta Veracruz, suman más de tres mil volcanes monogenéticos y solo se

conocen los más grandes de ambas categorías, como el Popocatepetl o el volcán de Colima.

“Esos son los más grandes y reconocidos, pero existen volcanes de menor tamaño, como el Parícutín, que hacen solo una erupción que dura unos años y luego se acaba”.

Todo este movimiento simultáneo de las placas tectónicas a las que se debe la configuración actual de México, incluidos los nacimientos y erupciones volcánicas, se debe principalmente al proceso de subducción de una placa oceánica con una placa continental.

Esta genera fusión de la roca que está debajo, aumenta su temperatura y es cerca del punto de fusión cuando la placa oceánica se mete, que al aumentar la presión y temperatura libera fluidos, principalmente agua, la cual disminuye el punto de fusión de la roca y se forma magma, el cual asciende y finalmente llega a la superficie para formar volcanes.

### **¿Fluidos atrapados en la brecha sísmica de Guerrero?**

“Este proceso es muy conocido, sin embargo, en la investigación reciente sobre la brecha de Guerrero, está este concepto que dice que en la zona entre Zihuatanejo y Acapulco no ha habido un terremoto grande en los últimos cien años, desde que existe registro instrumental de la sismicidad en México”, explicó Luca Ferrari.

A lo largo de todo este límite de placas, desde Jalisco hasta Chiapas, han ocurrido grandes terremotos que afectan más de cien kilómetros, el de 1985 es uno de los más recordados.

La teoría está en que ahí ocurrirá el próximo gran terremoto y el riesgo para la Ciudad de México es muy alto, pues la distancia entre ambos puntos es 150 kilómetros menor a la del epicentro del sismo de 1985 — que tuvo lugar en Michoacán—, de tal manera que si ocurriera un terremoto de magnitud 8, los efectos de las sacudidas podrían ser tres veces mayores que en ese año.

“La cuestión es que en los últimos años en la zona de la brecha sísmica de Guerrero no ocurren terremotos grandes pero sí hay movimientos pequeños, además ocurren fenómenos conocidos como sismos lentos, los cuales no sentimos porque suceden en cuestión de meses en lugar de segundos”.



## **Magma**

En esta zona, el especialista confirmó que con instrumentos de GPS han podido ver que prácticamente la costa se deforma, esta se levanta un poco y luego vuelve a hundirse dos o tres metros aproximadamente.

De acuerdo con el investigador, este tipo de acontecimientos puede ser explicado con un modelo teórico que describe la acumulación de fluidos magmáticos como consecuencia de la formación de una capa impermeable en la corteza inferior y que actúa como un cuerpo para atrapar fluidos y sobrepresurizar la interfaz de la placa, lo que ha generado una región de deslizamiento transitoria que permite que los eventos de deslizamiento lento invadan esta zona sismogénica.

“Digamos que en la zona de contacto entre dos placas, la placa que está arriba tiene rocas que pueden sellar los fluidos. Entonces estos fluidos se quedan entre la placa que subduce —la placa de Cocos— y la placa superior, así lubrican esta zona impidiendo que se acumule material elástico, eso explicaría la brecha sísmica de Guerrero”, detalló.

El especialista señaló que el conocimiento sobre el movimiento de las capas tectónicas permitirá crear estrategias y modelos que beneficien a la sociedad en caso de sismos y erupciones volcánicas y así lograr la menor cantidad de vidas humanas perdidas en momentos de catástrofes naturales.