

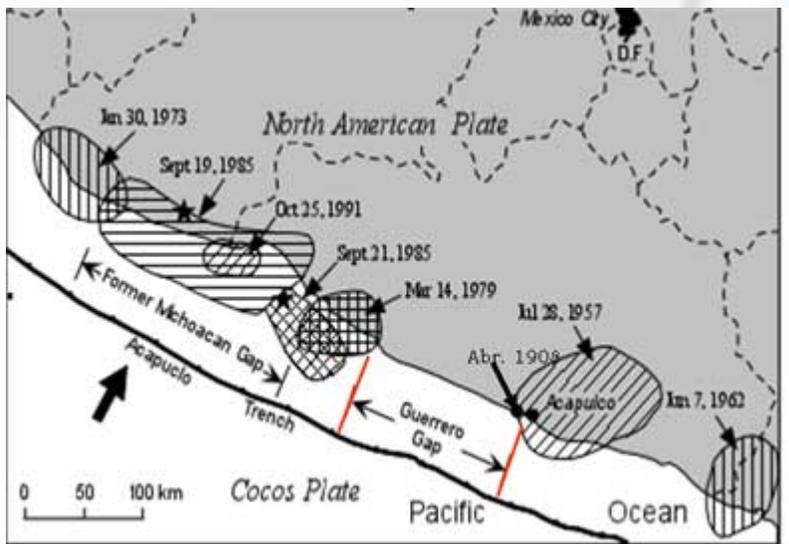
La brecha de Guerrero

J. Rubén G. Cárdenas

El régimen tectónico en las costas del estado de Guerrero, en la parte central de México, es dominado por la subducción de la Placa de Cocos bajo la de Norteamérica.

Las placas tectónicas son fragmentos de litosfera que se desplazan sobre la astenosfera de la Tierra (ver en cienciorama: [Ondas sísmicas y el interior de la Tierra](#)) como bloques rígidos sin presentar deformación interna. Este desplazamiento es producido por las corrientes de convección en el interior de la Tierra que liberan el calor original adquirido durante su formación (ver en cienciorama: [Deriva Oceánica](#)). Las distintas placas tienen tres tipos de límites (1) (un límite entre placas lo definen las fronteras de las placas dependiendo de cómo se acoplen).

La costa de Guerrero está marcada por una bien definida brecha sísmica en donde ningún sismo de grandes magnitudes (mayor que 8 en la escala de Richter) ha ocurrido desde 1908. Debido a que las placas se están moviendo y chocando, la energía almacenada debe ser liberada a lo largo del tiempo de alguna manera; la Tierra lo hace produciendo un sismo. Imaginemos que sostenemos en la orilla de una mesa un trozo delgado de madera en forma de una regla. Si nosotros empezamos a doblar la regla, la regla se rompe y el resto queda oscilando en el borde de la mesa; de manera similar pasará con las placas en Guerrero.. La figura 1 es un mapa de intensidad sísmica en las costas de Guerrero. Los mapas de intensidad se forman conociendo hasta que punto, a partir del hipocentro, fueron sentidos los efectos de un sismo en particular. Con esta información se dibujan los círculos que apreciamos en la figura, de tal modo que un círculo mayor significará un sismo más grande. Como es apreciable, en la zona de La brecha de Guerrero no ha habido sismos significativos en los últimos cien años; esto no implica que no haya habido actividad sísmica como lo muestra la figura 2, resultado de una investigación de la UNAM y que muestra más de 6900 microsismos ocurridos entre septiembre de 1987 hasta agosto de 1992, más bien, como esta zona se encuentra en una zona de subducción, los sismos son cosa de todos los días.}



After J.G. Anderson et al., 1988 - Science, v. 233

Figura 1. Mapa de Intensidades Sísmicas para la costa de Guerrero y Michoacán. Se muestran las fechas de los sismos mas importantes en el último siglo y la Brecha de Guerrero (Guerrero gap) Imagen tomada de <http://tlacaelel.igeofcu.unam.mx> (modificada por el autor de la nota, incluyendo el sismo de 1908)

La posibilidad de un terremoto es particularmente importante para Guerrero y para la ciudad de México ya que ésta se encuentra a 175km de esta zona. Un gran sismo en Guerrero produciría ondas sísmicas que viajarían rápidamente hacia la capital y puesto que la ciudad está construida sobre yacimientos blandos y saturados con agua que amplifican la energía sísmica, los resultados serían catastróficos. En 1985 un terremoto de 8.1 se disparó debido al hundimiento de la placa de Cocos bajo la placa de Norteamérica frente a las costas de Guerrero y Michoacán, y alcanzó a la ciudad de México casi 2 minutos después. Mató a aproximadamente a 10 000 personas en la ciudad de México, dejó cerca de 50 000 heridos y causó un estimado de \$ 5 mil millones de dólares en daños a las propiedades. Ya que el último de los grandes sismos en el noroeste de Guerrero, frente a las costas de Acapulco (Fig. 1), fue de 7.6 en el año de 1908, la zona está almacenando energía que podría liberarse en el futuro. Por ello es muy importante proseguir con la vigilancia sísmica y los estudios que arrojan, además, información más amplia para entender mejor estos fenómenos.

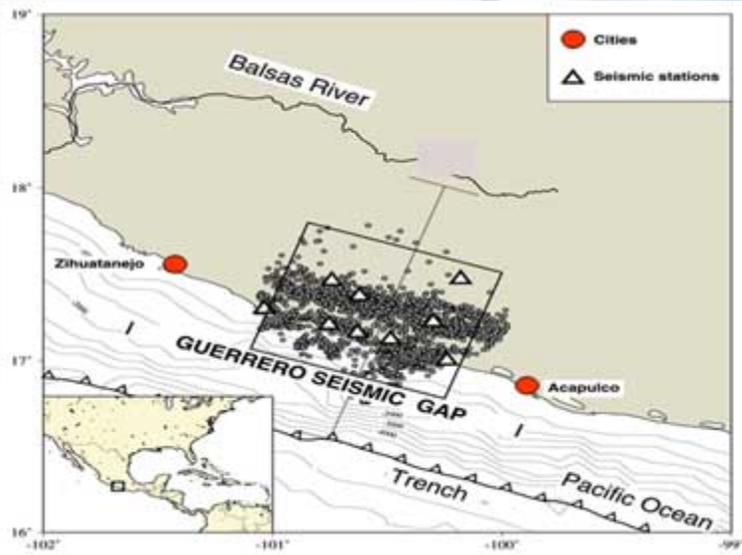


Figura 2. Sismicidad medida por la red telemétrica sísmica de septiembre de 1987 hasta agosto de 1992. De un total de 6900 microsismos, la figura solamente muestra 2350 eventos (puntos grises) los triángulos blancos indican la localización de las estaciones sísmicas y las ciudades grandes (Acapulco y Zihuatanejo) se muestran como círculos rojos. Imagen tomada de: Domínguez et al

En un emocionante descubrimiento un equipo de investigación coordinado por Kristine Larson de la Universidad de Colorado, Shin ichi Miyazaki de la Universidad de Tokio, Vladimir Kostoglodov y José Antonio Santiago, de la UNAM, encontraron que una de las zonas en la placa de Norteamérica en la mitad del año 2006 se ha movido en forma inversa de como lo ha venido haciendo por millones de años entre Acapulco y la ciudad de México. En vez de deslizarse hacia la ciudad de México en aproximadamente 2.5 centímetros por año -la velocidad de desplazamiento esperada según la teoría de la tectónica de placas- esta zona cerca de Acapulco se movió en dirección opuesta por seis meses y aceleró su movimiento en cuatro ocasiones.

El cambio en el movimiento fue detectado al analizar datos de los aparatos de geoposicionamiento satelital (GPS), instalados en Guerrero bajo la coordinación de Vladimir Kostoglodov, geofísico de la UNAM. Los receptores de GPS grabaron los pulsos láser emitidos desde una nave espacial en órbita con la Tierra para medir pequeñísimos movimientos en la placa. Antes de los GPS, se suponía que el suelo tectónico se movía a velocidad constante en una dirección; el reconocimiento de eventos donde las placas se mueven en dirección opuesta a la conocida puede ser considerado como el descubrimiento geofísico más importante desde la introducción de las medidas GPS, (Fig 3).

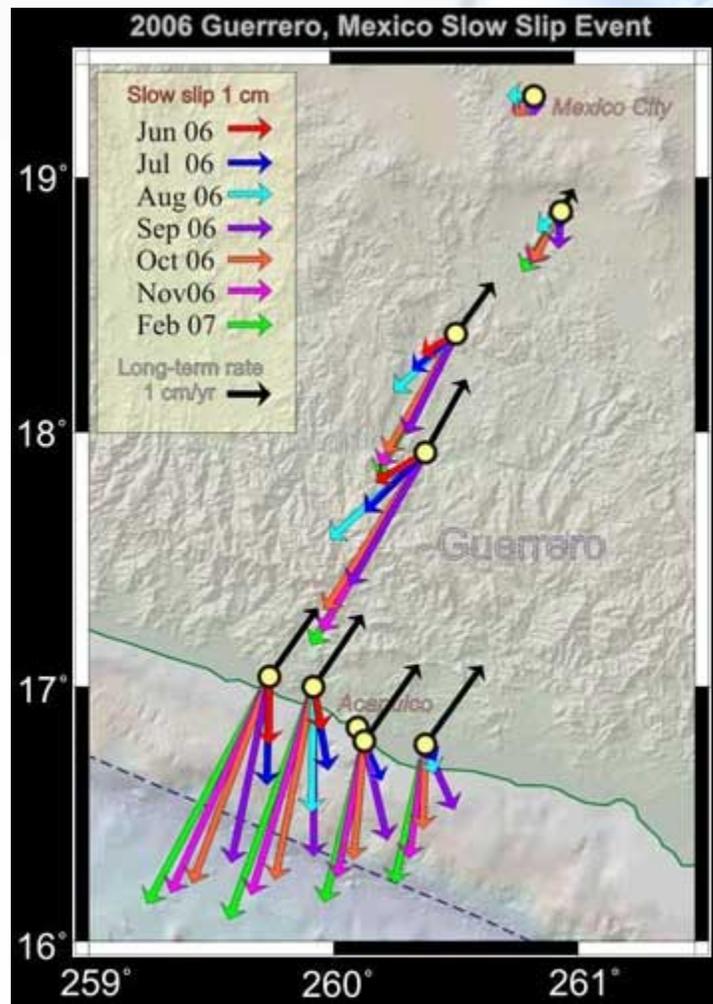


Figura 3. La inversión en el movimiento de una zona en la placa tectónica de Norteamérica (en la región de subducción) cerca de Acapulco, México 2006 (flechas de color) como fue medida por receptores GPS, las flechas negras indican la velocidad y la dirección hasta ahora conocida del movimiento de la placa. Este movimiento no ha hecho lo suficiente para aliviar tensión sísmica en la región y la posibilidad de un terremoto de gran magnitud que podría repercutir en la ciudad de México. Imagen tomada de <http://www.colorado.edu>

Aunque este hecho probablemente no aliviará la tensión entre las placas en la región o el espectro de posibilidad de un terremoto de grandes proporciones en esa zona en las próximas décadas, si cambia nuestra manera de pensar en el sentido en que las placas tectónicas se mueven solamente en una dirección.

Estudios del comportamiento de la brecha de Guerrero, como este movimiento inverso de las placas, están ayudando a los científicos a mejorar el entendimiento de otras zonas de subducción alrededor del mundo que han presentado este movimiento inverso, por ejemplo la región de Cascadia enfrente de la costa de Washington y Oregon, zona con un historial sísmico importante que ha registrado movimientos inversos mas pequeños pero mas acelerados.

Nota:

(1) Distintos tipos de límites entre las placas: Divergentes que corresponden al medio oceánico que se extiende de manera discontinua a lo largo del eje de las dorsales . Convergentes donde dos placas se encuentran. Dentro de los límites convergentes, existen otros dos tipos: los de colisión que se originan cuando la convergencia facilitada por la subducción provoca la aproximación de dos masas continentales y los de fricción, cuando dos placas están separadas por un tramo de falla transformante (las fallas transformantes quiebran transversalmente las dorsales, permitiéndoles desarrollar un trazado sinuoso).

El tercer tipo de límite es el de subducción que se produce cuando una de las placas se dobla formando un ángulo pequeño hacia el interior de la Tierra, introduciéndose bajo la otra. Este límite viene marcado por la presencia de una fosa oceánica o fosa abisal, una estrecha zanja con cada uno de sus flancos perteneciendo a una placa distinta. Por la naturaleza de la litosfera en la placa que recibe la subducción puede ser de tipo continental o oceánico, en cuyo caso se desarrollan allí edificios volcánicos que forman un arco de islas.

BIBLIOGRAFIA

Larson, K. M., V. Kostoglodov, S., Miyazaki, and J. Santiago, An Aseismic Slow Slip Event in Guerrero, Mexico: new results from GP , Geophys. Res. Lett., 2007, Vol. 34

Jaime Domínguez, Gerardo Suárez, Diana Comte y Luis Quintanar, Seismic velocity structure of the Guerrero gap , Geofísica Internacional , 2006, México, Vol. 45, Núm. 2, pp. 129-139.