

EVOLUTION OF TRIPLE JUNCTIONS

(D. P. McKenzie y W. J. Morgan., 1969)

Esteban Poveda Nuñez

Elementos de tectonofísica - Prof. Jordi Julià

Una triple unión (triple junction) es un lugar donde tres placas tectónicas se encuentran. El límite entre dos placas generalmente termina en una unión triple. McKenzie y Morgan escriben el primer artículo referente al tema publicado en 1969, donde se plantean ideas geométricas simples de la teoría de placas y se extienden al análisis evolutivo de estas mismas, clasificando las uniones triples en dos grupos estables e inestables, estas ideas pueden explicar el proceso evolutivo en el pacífico norte y evolución de la falla de San Andrés durante la era terciaria.

Distintos tipos de triple uniones son diferenciándose a partir de los tipos de límites de placa que se unen en una unión triple. Básicamente los tipos de límite de placas incluyen “ridges” donde dos placas divergen, límites convergentes como las zonas de subducción (trench) y fallas de transformación en donde dos placas se deslizan paralelamente. Si tomamos estos tres clases, pueden existir muchas posibilidades, pero cuales de todas estas opciones pueden tener sentido físico, una colección de 16 posibles “triple junction” muestran que todos excepto dos son estables con certeza obtenidos a partir de diagramas de vectores de velocidad. La estabilidad de los límites entre las placas depende de sus vectores de velocidad relativa. Si el límite es inestable será sólo de forma instantánea y luego se convertirá en una configuración estable. La superficie de la Tierra está cubierta por más de dos placas, por lo tanto, debe haber puntos en los que tres placas se unen para formar uniones triples. En una manera similar a un límite entre dos placas, la estabilidad de las uniones triples depende de las direcciones relativas de los vectores de velocidad de las placas en contacto.

Los movimientos de las placas que se describen se denominan geológica-

mente instantáneos, ya que se refieren a movimientos promedio durante un período muy corto del tiempo geológico. Tales rotaciones no pueden proporcionar información sobre las trayectorias seguidas por las placas al llegar al punto en el que se mide el movimiento instantáneo. Aunque es un principio básico de la tectónica de placas que los polos de rotación permanecen fijos durante largos períodos de tiempo, la consideración de las relaciones entre las placas que forman una capa esférica interrelacionados revela que esto no puede ser el caso para todas las placas (McKenzie y Morgan, 1969).

En este trabajo se han reconocido cinco fases diferentes de extensión en el Pacífico nororiental. Si se analizan los patrones de las anomalías magnéticas en la zona de fractura, se puede observar que las zonas de fractura de hecho consisten en cinco segmentos diferentes con significativamente diferentes orientaciones que se pueden correlacionar entre zonas de fractura adyacentes. Estas zonas de fractura muestran en el Pacífico nororiental cinco posibles episodios de extensión. Una situación más compleja e inestable surge cuando tres placas entran en contacto en una unión triple. Uniones cuádruples pueden existir y son inestables como se estima ocurrió en el Pacífico nororiental (28 Ma), estas se transforman en un par de uniones triples estables.

Los autores muestran un ejemplo de un límite inestable entre dos placas en donde una placa X subduce la placa Y en una dirección y la placa Y subduce a la placa X en dirección contraria. El límite es inestable debido a que una trinchera sólo puede consumir en una dirección, por lo que para acomodar estos movimientos una falla de transformación debe desarrollarse. Esta secuencia de eventos puede haber ocurrido en el desarrollo de la falla de los Alpes de Nueva Zelanda, que es un falla dextral de transformación que une la trinchera entre Tonga-Kermadec, bajo el cual la litósfera del Pacífico subduce en dirección suroeste, hacía la trinchera al sur de Nueva Zelanda, donde el mar de Tasmania es consumido en dirección noreste (McKenzie y Morgan, 1969).

McKenzie y Morgan (1969) en este trabajo realizaron importantes aportes a la geometría y la estabilidad de las 16 posibles combinaciones de trincheras, “ridge”, y fallas de transformación. Sólo la triple unión RRR estable para cualquier orientación de las “ridges”. Esto se produce porque las líneas de velocidad asociados son las mediatrices del triángulo de vectores de velocidad, y estos siempre se cortan en un solo punto denominado como j por los

autores. La triple unión FFF nunca es estable, ya que las líneas de velocidad coinciden con el triángulo vector, por lo tanto los lados de un triángulo nunca se encuentran en un único punto j . Los otros posibles cruces triples sólo son estables durante ciertas orientaciones particulares de los márgenes de las placas combinadas, a partir de y sin lugar a dudas estos estudios han complementado la teoría de las placas tectónicas, estas herramientas proveen aportes significativos al entendimiento de la evolución tectónica de los continentes y de los océanos.