



INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
CLARA J. ARMSTRONG

Carrera: Profesorado de Educación Secundaria
En Geografía

Espacio Curricular : Geografía Física I

Trabajo Práctico

LA DERIVA CONTINENTAL Y TECTONICA DE PLACAS

Actividades

1 - Leer el texto y extraer un vocabulario técnico

La idea de que los continentes van a la deriva por la superficie de la Tierra se introdujo a principios del siglo XX. Esta propuesta contrastaba por completo con la opinión establecida de que las cuencas oceánicas y los continentes son estructuras permanentes muy antiguas. Esta opinión era respaldada por las pruebas recogidas del estudio de las ondas sísmicas que revelaron la existencia de un manto sólido rocoso que se extendía hasta medio camino hacia el centro de la Tierra. El concepto de un manto sólido indujo a la mayoría de investigadores a la conclusión de que la corteza externa de la Tierra no podía moverse. Durante este período, la opinión convencional de la comunidad científica era que las montañas se forman a causa de las fuerzas compresivas que se iban originando a medida que la Tierra se enfriaba paulatinamente a partir de un estado fundido previo. Sencillamente la explicación era la siguiente: a medida que el interior se enfriaba y se contraía, la capa externa sólida de la Tierra se deformaba mediante pliegues y fallas para ajustarse al planeta, que se encogía. Se consideraban las montañas como algo análogo a las arrugas que aparecen en la piel de la fruta cuando se seca. Este modelo de los procesos tectónicos* de la Tierra, aunque inadecuado, estaba profundamente arraigado en el pensamiento geológico de la época. Desde la década de los años sesenta, nuestra comprensión de la naturaleza y el funcionamiento de nuestro planeta han mejorado de manera espectacular. Los científicos se han dado cuenta de que la corteza externa de la Tierra es móvil y de que los continentes migran de una manera gradual a través del planeta. Además, en algunas ocasiones las masas continentales se separan y crean nuevas cuencas oceánicas entre los bloques continentales divergentes. Entretanto, porciones más antiguas del fondo oceánico se sumergen de nuevo en el manto en las proximidades de las fosas submarinas. A causa de estos movimientos, los bloques de material continental chocan y generan las grandes cadenas montañosas de la Tierra. En pocas palabras, ha surgido un nuevo modelo revolucionario de los procesos tectónicos de la Tierra. Este cambio profundo de la comprensión científica se ha descrito de manera muy acertada como una revolución científica. La revolución empezó como una propuesta relativamente clara de Alfred Wegener, llamada deriva continental. Después de muchos años de acalorado debate, la gran mayoría de la comunidad científica rechazó la hipótesis de Wegener de los continentes a la deriva. El los cincuenta y sesenta nuevos tipos de pruebas empezaron a reavivar el interés por esta propuesta que estaba casi abandonada. En 1968, esos nuevos avances indujeron el desarrollo de una explicación mucho más completa que incorporaba aspectos de la deriva continental y de la expansión del fondo oceánico: una teoría conocida como tectónica de placas.

LA DERIVA CONTINENTAL

La idea de que los continentes, sobre todo Sudamérica y África, encajan como las piezas de un rompecabezas, se originó con el desarrollo de mapas mundiales razonablemente precisos. Sin embargo, se dio poca importancia a esta noción hasta 1915, cuando Alfred Wegener, meteorólogo y geofísico alemán, publicó *El origen de los continentes y los océanos*. En este libro, que se publicó en varias ediciones, Wegener estableció el esbozo básico de su radical hipótesis de la deriva continental. Wegener sugirió que en el pasado había existido un super continente único denominado Pangea (pantodo,geaTierra) Además planteó la hipótesis de que en la era Mesozoica, hace unos 200 millones de años, este super continente empezó a fragmentarse en continentes más pequeños, que «derivaron» a sus posiciones actuales. Se cree que la idea de Wegener de que los continentes pudieran separarse se le pudo ocurrir al

observar la fragmentación del hielo oceánico durante una expedición a Groenlandia entre 1906 y 1908



Encaje de los continentes

Como algunos antes que él, Wegener sospechó por primera vez que los continentes podrían haber estado unidos en alguna ocasión al observar las notables semejanzas existentes entre las líneas de costa situadas a los dos lados del Atlántico. Sin embargo, la utilización que él hizo de las líneas de costa actuales para hacer encajar los continentes fue inmediatamente contestada por otros geólogos. Estos últimos sostenían, correctamente, que las líneas de costa están siendo continuamente modificadas por procesos erosivos y sedimentarios. Aun cuando hubiera tenido lugar el desplazamiento de los continentes, sería improbable tal ajuste en la actualidad. Wegener parecía consciente de este hecho, ya que su ajuste original de los continentes era muy aproximado. Los científicos han determinado que una aproximación mucho mejor del verdadero límite externo de los continentes es la plataforma continental. En la actualidad, el borde de la plataforma continental se encuentra sumergido unos cuantos centenares de metros por debajo del nivel del mar. A principios de la década de los sesenta Sir Edward Bullard y dos de sus colaboradores produjeron un mapa en el que se intentaba ajustar los bordes de las plataformas continentales sudamericana y africana a profundidades de 900 metros. Aunque los continentes se solapaban en unos pocos lugares, se trata de regiones donde las corrientes han depositado grandes cantidades de sedimentos, aumentando con ello el tamaño de las plataformas continentales. El ajuste global fue incluso mejor de lo que habrían sospechado quienes apoyaban la teoría de la deriva continental.

Tectónica de placas: el nuevo paradigma

Tectónica de placas

Introducción

En 1968 se unieron los conceptos de deriva continental y expansión del fondo oceánico en una teoría mucho más completa conocida como tectónica de placas (tektononstruir). La tectónica de placas puede definirse como una teoría compuesta por una gran variedad de ideas que explican el movimiento observado de la capa externa de la Tierra por medio de los mecanismos de subducción y de expansión del fondo oceánico, que, a su vez, generan los principales rasgos geológicos de la Tierra, entre ellos los continentes, las montañas y las cuencas oceánicas. Las implicaciones de la tectónica de placas son de tanto alcance que esta teoría se ha convertido en la base sobre la que se consideran la mayoría de los procesos geológicos.

Principales placas de la Tierra

Según el modelo de la tectónica de placas, el manto superior, junto con la corteza suprayacente, se comportan como una capa fuerte y rígida, conocida como la litosfera (lithospiedra, sphereesfera), que está rota en fragmentos, denominados placas. Las placas de la litosfera son más delgadas en los océanos, donde su grosor puede variar entre unos pocos kilómetros en las dorsales oceánicas y 100 kilómetros en las cuencas oceánicas profundas. Por el contrario, la litosfera continental, por regla general, tiene un grosor de entre 100 y 150 kilómetros, pero puede superar los 250 kilómetros debajo de las porciones más antiguas de las masas continentales. La litosfera se encuentra por encima de una región más dúctil del manto, conocida como la astenosfera (asthenosdébil, sphereesfera). El régimen de temperatura y presión de la astenosfera superior es tal que las rocas que allí se encuentran se aproximan mucho a sus temperaturas de fusión, lo que provoca una zona muy dúctil que permite la separación efectiva de la litosfera de las capas inferiores. Así, la roca poco resistente que se encuentra dentro de la astenosfera superior permite el movimiento de la capa externa rígida de la Tierra. La litosfera está rota en numerosos fragmentos, llamados placas, que se mueven unas con respecto a las otras y cambian continuamente de tamaño y forma. Se reconocen siete placas principales. Son la placa Norteamericana, la Sudamericana, la del Pacífico, la Africana, la Euroasiática, la Australiana y la Antártica. La mayor es la placa del Pacífico, que abarca una porción significativa de la cuenca del océano Pacífico, que la mayoría de las grandes placas incluye un continente entero además de una gran área de suelo oceánico (por ejemplo, la placa Sudamericana). Esto constituye una importante diferencia con la hipótesis de la deriva continental de Wegener, quien propuso que los continentes se movían a través del suelo oceánico, también que ninguna de las placas está definida completamente por los márgenes de un continente. Las placas de tamaño mediano son la Caribeña, la de Nazca, la Filipina, la Árabe, la de Cocos, la de Scotia y la de Juan de Fuca. Además, se han identificado más de una docena de placas más pequeñas. Uno de los principales fundamentos de la teoría de la tectónica de placas es que las placas se mueven como unidades coherentes en relación con todas las demás placas. A medida que se mueven las placas, la distancia entre dos puntos situados sobre la misma placa (Nueva York y Denver, por ejemplo) permanece relativamente constante, mientras que la distancia entre puntos situados sobre placas

distintas, como Nueva York y Londres, cambia de manera gradual. (Recientemente se ha demostrado que las placas pueden sufrir alguna deformación interna, en particular la litosfera oceánica.)

Las placas litosféricas se mueven en relación con las demás a una velocidad muy lenta pero continua que es, de media, de unos cinco centímetros anuales. Este movimiento es impulsado en último extremo por la distribución desigual del calor en el interior de la Tierra. El material caliente que se encuentra en las profundidades del manto se mueve despacio hacia arriba y sirve como una parte del sistema de convección interna de nuestro planeta. Simultáneamente, láminas más frías y densas de la litosfera oceánica descienden al manto, poniendo en movimiento la capa externa rígida de la Tierra. Por último, los titánicos roces entre las placas litosféricas de la Tierra generan terremotos, crean volcanes y deforman grandes masas de roca en las montañas.

Bordes de placa

Las placas litosféricas se mueven como unidades coherentes en relación con las otras placas. Aunque el interior de las placas puede experimentar alguna deformación, las principales interacciones entre las placas individuales (y, por consiguiente, la mayor deformación) se produce a lo largo de sus bordes. De hecho, los bordes de placa se establecieron por primera vez representando las localizaciones de los terremotos. Además, las placas tienen tres tipos distintos de bordes, que se diferencian en función del tipo de movimiento que exhiben. Esos bordes se muestran en la parte y se describen brevemente a continuación:

1. Bordes divergentes (bordes constructivos): donde dos placas se separan, lo que produce el ascenso de material desde el manto para crear nuevo suelo oceánico .
2. Bordes convergentes (bordes destructivos): donde dos placas se juntan provocando el descenso de la litosfera oceánica debajo de una placa superpuesta, que es finalmente reabsorbida en el manto, o posiblemente la colisión de dos bloques continentales para crear un sistema montañoso.
3. Bordes de falla transformante (bordes pasivos): donde dos placas se desplazan lateralmente una respecto de la otra sin la producción ni la destrucción de litosfera.

Cada placa está rodeada por una combinación de estos tres tipos de bordes de placa. Por ejemplo, la placa de Juan de Fuca tiene una zona divergente en su borde oeste, un borde convergente en el este y numerosas fallas transformantes, que cortan segmentos de la dorsal oceánica . Aunque la superficie total de la Tierra no cambia, el área de las placas individuales puede disminuir y crecer dependiendo de cualquier desequilibrio entre la velocidad de crecimiento en los bordes divergentes y la velocidad de destrucción de la litosfera en los bordes convergentes. Las placas Antártica y Africana están casi por completo rodeadas por bordes divergentes y, por tanto, están aumentando de tamaño al añadir nueva litosfera a sus bordes. Por el contrario, la placa del Pacífico está siendo consumida hacia el manto a lo largo de sus flancos septentrional y occidental y, por consiguiente, su tamaño se está reduciendo. También es importante destacar que los bordes de placa no son fijos, sino que se mueven. Por

ejemplo, la deriva hacia el oeste de la placa Sudamericana está provocando que ésta se superponga a la placa de Nazca .

Como consecuencia, el borde que separa estas placas se separan de una manera gradual .

Pueden crearse nuevos bordes de placa en respuesta a cambios en las fuerzas que actúan sobre estas láminas rígidas. Por ejemplo, en el mar Rojo, se localiza un borde divergente relativamente nuevo. Hace menos de 20 millones de años, la península Arábiga empezó a separarse de África. En otras localizaciones, placas que transportan corteza continental se están moviendo en la actualidad unas hacia otras. Es posible que, finalmente, esos continentes colisionen y se junten. En este caso, el borde que una vez separó dos placas desaparecerá cuando las placas se conviertan en una sola. El resultado de una colisión continental de este tipo es una majestuosa cordillera montañosa como la del Himalaya.

