

TEMA: LA TECTÓNICA DE PLACAS

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS
2. MOVIMIENTOS VERTICALES: LA ISOSTASIA
3. ALFRED WEGENER. LA DERIVA CONTINENTAL.
4. LA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA
5. LAS PLACAS LITOSFÉRICAS
 - 5.1. Tipos de placas y su desplazamiento
 - 5.2. Bordes divergentes. La formación de un océano.
 - 5.3. Bordes convergentes
 - 5.4. Bordes pasivos. Las fallas transformantes.
6. OTROS PROCESOS EN EL INTERIOR O EN EL LÍMITE ENTRE PLACAS
 - 6.1. Aulacógenos
 - 6.2. Magmatismo intraplaca. Los puntos calientes.
7. CAUSAS DEL MOVIMIENTO DE LAS PLACAS
 - 7.1. Las corrientes de convección
 - 7.2. El arrastre y empuje de las placas
8. CICLO DE WILSON
9. OTRAS CONSECUENCIAS DE LA TECTÓNICA DE PLACAS

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los primeros datos históricos – dejando aparte los referentes griegos – que reflejan seriamente la posibilidad de que los continentes se desplacen, proceden de los cartógrafos de los siglos XVI y XVII, quienes advirtieron la similitud de las costas de América del Sur y África. Consideraban que las Américas habían sido separadas de Europa y África a causa de terremotos e inundaciones. En el siglo XIX Alexander von Humboldt afirmó que no solo coincidían los límites geográficos sino que también lo hacían diversas formaciones geológicas.

Frente a estas teorías movi listas se oponían las teorías fijistas según que negaban la movilidad de los continentes. Estas últimas irían desapareciendo a lo largo del siglo XIX.

A finales del siglo XIX, el geólogo austriaco Edward Suess consiguió juntar las piezas del puzzle y propuso que los continentes que hoy en día se encuentran en el hemisferio sur en el pasado estaban unidos en un único supercontinente, Gondwana.

2. MOVIMIENTOS VERTICALES: LA ISOSTASIA

Los movimientos verticales de los continentes eran conocidos desde antiguo y eran aceptados por fijistas y movi listas.

Se conocían antiguas líneas de costa situadas en el interior del continente y que las rías y fiordos se forman por inundación de valles por hundimiento del continente..

Podría hacerse una simplificación afirmando que la litosfera “flota” sobre la astenosfera de forma que:

- Si aumenta su masa, por acumulación de sedimentos, formación de una capa glaciaria... se “hunde” en la astenosfera.
- Si disminuye su masas, por erosión, fusión de glaciares...se “asciende” y se “eleva” sobre la astenosfera.

Se denomina **isostasia** a los movimientos que buscan el equilibrio gravitatorio con el manto, de manera que se eleva cuando se descarga y se hunde cuando se sobrecarga, Son movimientos lentos que se paran cuando se llega al **equilibrio isostático**.

3. ALFRED WEGENER: LA DERIVA CONTINENTAL

A principios del siglo XX, Alfred Wegener desarrolló la teoría de la deriva continental que fue el comienzo de la paradigmática tectónica de placas, aunque debido a su carácter revolucionario no fue aceptada en su tiempo.

En 1915 publicó *El origen de los continentes y de los océanos*, en el cual señala las ideas básicas de su hipótesis sobre la deriva continental. En dicha obra se plantea que en el pasado había existido un único supercontinente, al que denominó **Pangea**, el cual hace 200 millones de años comenzó a desmembrarse dando lugar a una serie de fragmentos menores que sufrieron una serie de desplazamientos horizontales, "a la deriva", que causaron colisiones continentales, siendo éstas las responsables de los plegamientos y de la elevación de las cadenas montañosas.

Las pruebas que aportó Wegener para dar fundamento a su teoría se explican a continuación.

A) PRUEBAS GEOGRÁFICAS

El encaje de los continentes o de sus líneas de costa fue uno de los argumentos a favor de un supercontinente anterior. Si el ajuste no era perfecto se debía a procesos de erosión y de remodelación de la franja costera. Ante sus detractores, Wegener aducía que la unión de los continentes, lejana en el pasado, no podía ser sino aproximada.

B) PRUEBAS GEOLÓGICAS

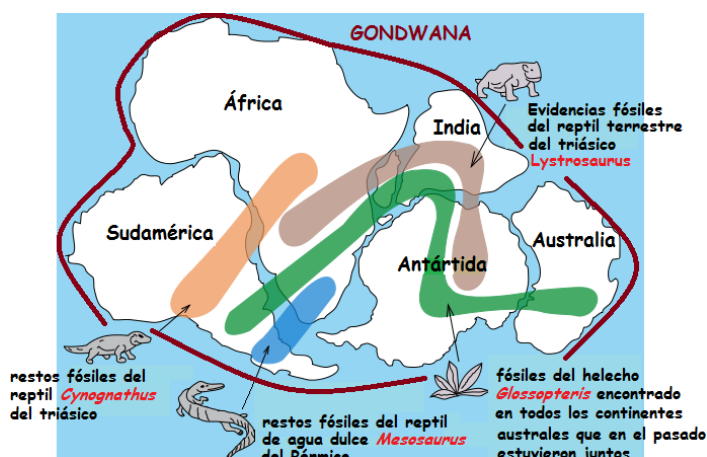
En su reconstrucción de Pangea, Wegener pudo comprobar las semejanzas en la estructura de las rocas a ambos lados del Atlántico. Por ejemplo, la cadena de los Apalaches en el oeste de Estados Unidos tiene una orientación noreste y desaparece en la costa a la altura de Terranova. Pues bien, resulta que montañas de edad y estructura semejante afloran en las Islas Británicas y en la península Escandinava. Al reensamblar todas las masas terrestres mencionadas en torno a los Apalaches, éstos se presentan como un cinturón único y continuo.

C) PRUEBAS PALEONTOLÓGICAS

Estos estudiosos de los restos fósiles de animales vivos del pasado habían establecido que los fósiles de animales y plantas en algunas zonas de las costas de África y Sudamérica eran idénticos, pero atribuían esta coincidencia a explicaciones peregrinas, como puentes intercontinentales, islotes alineados, etc.

D) PRUEBAS PALEOCLIMÁTICAS

La distribución del helecho *Glossopteris* y su preferencia por ambientes fríos llevó a Wegener a la conclusión de que las tierras donde dicha planta vivió habían estado unidas bajo un ambiente de tipo subpolar. Como meteorólogo, se interesó en conseguir evidencias de climas antiguos en apoyo de su deriva continental. Así, llegó a deducir que los continentes del hemisferio sur habían formado juntos un gran casquete glaciario. Sus deducciones se basaban en la existencia de tillitas glaciares de la misma edad en África del sur, Sudamérica, India y Australia; debajo de estos sedimentos se detectaron huellas de la abrasión glaciaria, estrías y acanaladuras.

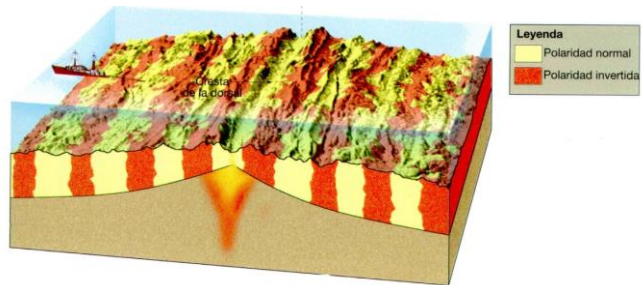


4. LA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA

Sin embargo, las tesis de Wegener no fueron aceptadas porque no explicaba cuál era la causa que producía el movimiento de los continentes.

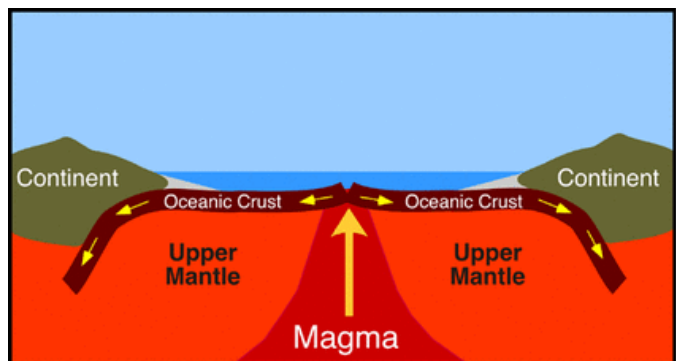
Sin embargo a lo largo del siglo XX, cuatro grandes avances científicos y tecnológicos impulsaron la formulación de una nueva teoría, la **tectónica de placas**:

1. La localización de los focos sísmicos y de la actividad volcánica a lo largo de las dorsales oceánicas y las fosas submarinas. Los focos sísmicos se inclinaban entre 40 y 60 grados con respecto a la horizontal en un plano denominado zona de Wadati-Benioff. Ahora sabemos que es el lugar donde una placa se introduce debajo de otra.
2. El estudio de los fondos oceánicos. El descubrimiento del sónar, el interés militar (guerra submarina en la II Guerra Mundial) y el económico impulsó la investigación de los fondos marinos. Se descubrió que este presentaba:
 - El mismo tipo de rugosidades que la corteza continental, pero además contenía una inmensa cadena montañosa submarina, con más de 70.000 km de longitud y más de 1.000 km de anchura, zigzagueando entre los continentes y rodeando todo el globo terráqueo. Adicionalmente, en el centro de esta cordillera, se detectó una depresión o valle de rift con actividad tectónica y volcánica.
 - La edad de las rocas más antiguas encontradas en la corteza oceánica no sobrepasaba los 200 millones de años. Además, las rocas de la dorsal y su entorno indicaban que eran muy jóvenes y progresivamente aumentaban su edad a medida que se alejaban de la dorsal.
 - La confirmación de sucesivas inversiones magnéticas en el pasado geológico y su relación con los patrones de bandas de simetría a ambos lados de las dorsales oceánicas. Las rocas de edad más reciente presentaban polaridad magnética normal, mientras que las rocas de zonas más distantes alternaban su polaridad magnética: invertida, normal, invertida, etc.



De este modo, la corteza oceánica se reveló como una cinta grabadora de la historia de las inversiones del campo magnético terrestre.

Estos descubrimientos llevaron a **Harry Hess** a proponer la hipótesis de la expansión de los fondos oceánicos y su reciclaje en las zonas de subducción. Según esta hipótesis las dorsales son el lugar por donde asciende magma del manto inferior, expandiéndose lateralmente; a medida que la nueva corteza oceánica crece va alejándose de la dorsal desplazándose como una cinta transportadora. Con el paso del tiempo el “exceso” de corteza oceánica va siendo reciclado y consumido gradualmente en la profundidad de las fosas oceánicas.



Todas las consideraciones expuestas acabaron en una nueva revolución científica, ya anticipada por Wegener – para muchos con argumentos suficientes – que fue bautizada con el nombre de Teoría de la Tectónica de placas, como se estudiará en el apartado siguiente.

5. TECTÓNICA DE PLACAS: LAS PLACAS LITOSFÉRICAS

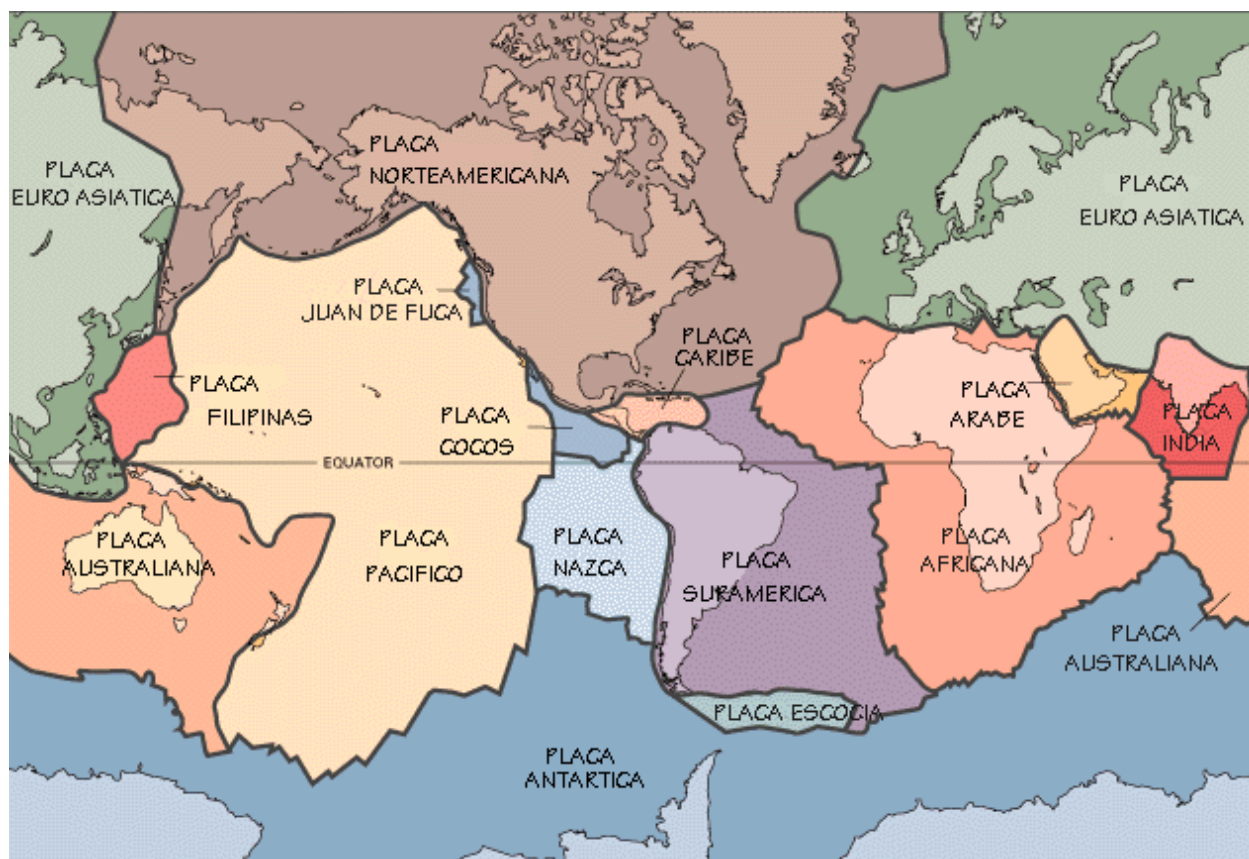
La tectónica de placas puede considerarse como una teoría global que sirve para explicar la mayoría de los procesos geológicos que tienen lugar en la Tierra. Los mecanismos de expansión del fondo oceánico, de subducción en las fosas oceánicas, así como las manifestaciones volcánicas, las sacudidas sísmicas y los procesos tectónicos relacionados con el levantamiento de montañas y la deformación de las rocas, reciben su explicación dentro del contexto de la tectónica de placas y permiten comprender globalmente la configuración de nuestro planeta.

El modelo de placas tectónicas se ancla, por otra parte, en los estudios geofísicos realizados para desentrañar las capas del interior de la Tierra y su comportamiento mecánico. Así, la litosfera, capa compacta y rígida, cabalga encima de otra, más débil y blanda, llamada astenosfera, que permite su desplazamiento.

5.1. TIPOS DE PLACAS Y SU DESPLAZAMIENTO

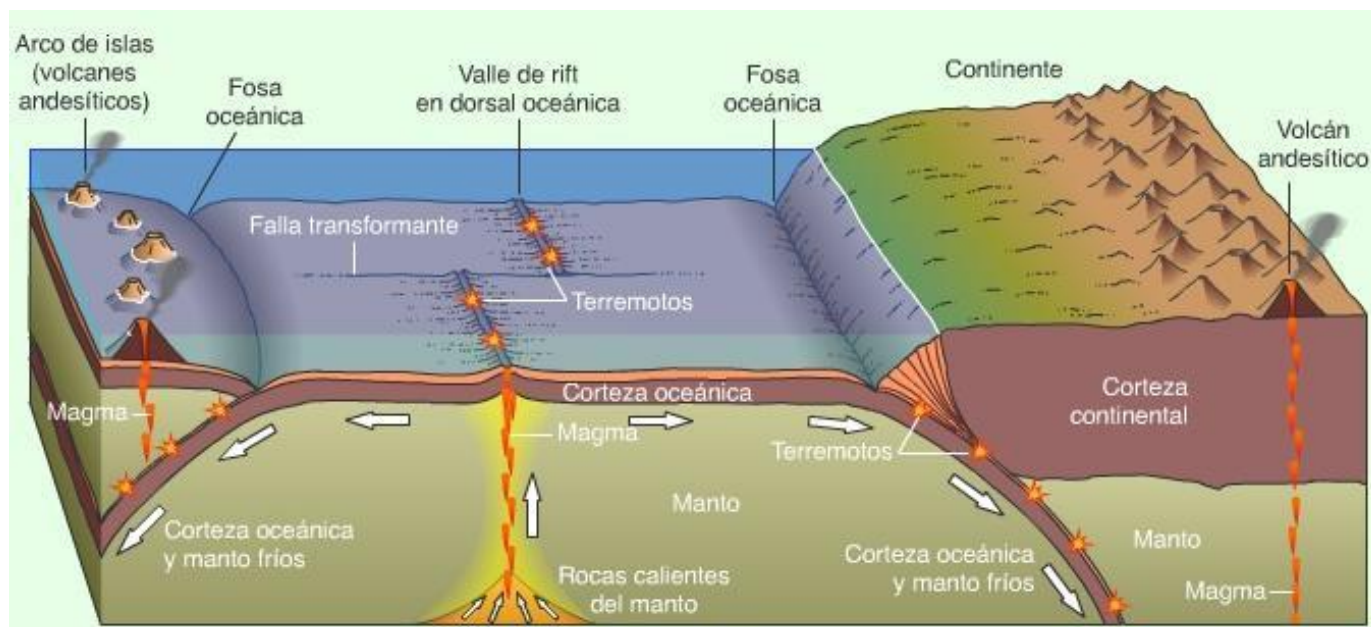
La litosfera se encuentra fragmentada en una serie de placas, de distinto tamaño, que están en lento pero continuo movimiento y cuyos límites son las dorsales oceánicas, las fosas oceánicas y las fallas transformantes.

Existen siete placas principales, la Norteamericana, la Sudamericana, la del Pacífico, la Africana, la Euroasiática, la Australiana y la Antártica. La placa del Pacífico es la mayor y la única que está formada solamente por litosfera oceánica. Las otras seis tienen parte de litosfera oceánica y parte de litosfera continental. Otras placas son de tamaño medio, como la placa de Nazca, la del Caribe, la Filipina y la de Cocos. Además, se han identificado otras placas más pequeñas o microplacas (la península Ibérica funcionó en el pasado como una microplaca independiente separada de Europa).



Las placas se desplazan interaccionando entre sí a lo largo de sus límites o bordes, donde se desarrolla la mayor deformación. Las placas presentan tres tipos de bordes en los cuales se manifiesta un tipo de contacto particular y, por lo tanto, una actividad geológica característica, como se describe a continuación.

- Bordes divergentes o constructivos: las placas se separan y se forma nueva litosfera.
- Bordes convergentes o destructivos: las placas chocan y se destruye litosfera.
- Bordes pasivos o fallas transformantes: las placas se desplazan lateralmente, ni se crea ni se destruye litosfera.



5.2. BORDES DIVERGENTES. LA FORMACIÓN DE UN OCÉANO

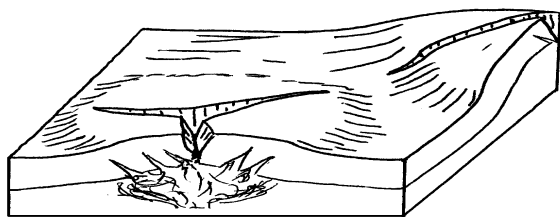
Se corresponden con placas que se separan en direcciones opuestas creando nuevo suelo oceánico. Por eso también son llamados bordes constructivos. Este límite coincide con las dorsales oceánicas, estas cordilleras oceánicas se extienden longitudinalmente por todos los océanos a lo largo de más de 70.000 kilómetros, con una anchura media que puede rondar los 1.000 kilómetros. En la parte superior se encuentra una gran grieta o valle alargado, llamado rift, por donde surge magma que asciende desde el manto inferior.

Las dorsales son regiones de elevado flujo térmico. Al producirse la separación de las dos placas tiene lugar una caída de presión en las rocas del manto. Dicha bajada de presión, a su vez, disminuye la temperatura de fusión de estas rocas induciendo su fusión parcial. La fusión parcial de las rocas del manto forma grandes cantidades de magma que asciende hasta rellenar las grietas resultantes de la divergencia de las placas. De este modo, crecen continuamente los fondos oceánicos.

En ocasiones, las emisiones de magma son tan abundantes que la dorsal puede emerger de la superficie del océano. Ello ocurre en Islandia, donde la anomalía térmica es aún mayor debido, parece ser, a la existencia de un punto caliente. Aquí, la dorsal centroatlántica aflora y se bifurca en dos ramas, constituyendo un laboratorio natural donde estudiar al detalle los procesos de divergencia de placas.

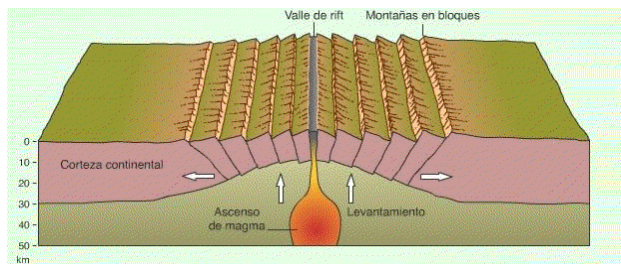
La formación de bordes divergentes en los continentes explica cómo se rompen los continentes (como Pangea) y **cómo se forman los océanos** (como el Atlántico). Este proceso ocurre en una serie de etapas:

A) ETAPA DE FORMACIÓN DE UN DOMO TÉRMICO



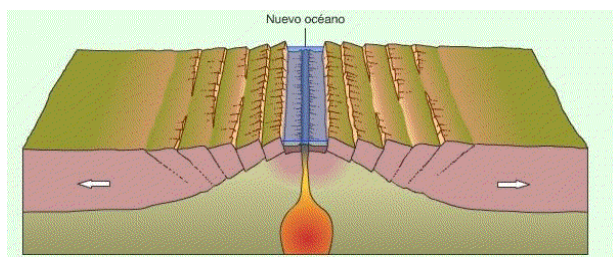
Afar.

Debajo de un continente se desarrolla un punto caliente que causa el abombamiento de la litosfera y se forma un domo. Este estiramiento da lugar a un punto triple con tres grietas, denominadas rifts, que se van agrandando y comienzan a emitir material del manto. *Está sucediendo en el punto triple donde el mar Rojo se encuentra con el golfo de Adén y la depresión de*



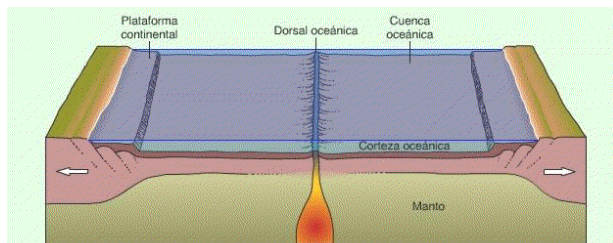
B) ETAPA DE RIFT-VALLEY

Una serie de domos – más o menos alineados – se unen en cadena y se conectan formando una única y gran abertura que lateralmente va a formar dos placas diferenciadas. El magma surge del manto inferior ensanchando la grieta. Los bloques se deslizan a favor de fallas normales formando un valle central, llamado valle de rift, de cuyo fondo brotan emisiones de lava y se construyen edificios volcánicos alargados. *El ejemplo el Gran Valle de Rift.*



C) ETAPA DE MAR ROJO

Cuando la separación de las placas ha profundizado lo suficiente el valle de rift, las aguas del océano más próximo lo invaden originando un mar joven y estrecho. *Esta situación ocurre actualmente en el mar Rojo.*



D) ETAPA ATLÁNTICA

A medida que se van separando las placas y alejando de la dorsal se instala una plataforma

continental, próxima al continente, que mediante un talud da paso a las llanuras abisales. Se ha desarrollado una cuenca oceánica cuyo ejemplo más característico es el océano Atlántico.

5.3. BORDES CONVERGENTES

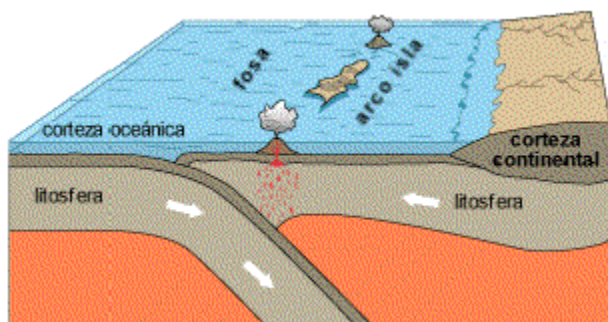
Estas regiones, donde una placa oceánica converge o choca contra otra placa. Son zonas en las que se destruye litosfera, se denominan zonas de subducción, y en ellas la litosfera oceánica es subducida y de alguna manera absorbida hacia el manto. Ello supone que la placa que subduce se dobla y se introduce hacia el interior de la Tierra, formando en la zona de inflexión una fosa oceánica.

La subducción solamente acontece cuando una de las placas que converge es oceánica. El plano de subducción, se denomina plano o zona de Benioff. Viene determinado por la localización de focos sísmicos a distintas profundidades, según la placa oceánica que subduce interacciona con la otra placa o con los materiales del manto.

Cuando las placas que convergen son continentales no se produce subducción.

La convergencia puede responder a tres situaciones o tipos de choque distintos

A) CONVERGENCIA OCÉANO-OCÉANO



Cuando dos placas oceánicas convergen una de ellas se hunde o subduce debajo de la otra formando durante el proceso una fosa oceánica. Normalmente la placa de mayor edad y por lo tanto más densa, es la que se dobla y se introduce hacia las profundidades del manto.

La placa al ser subducida, origina intensa actividad sísmica con los focos sísmicos situados en el plano de Benioff. Además arrastra con ella agua que hidrata la

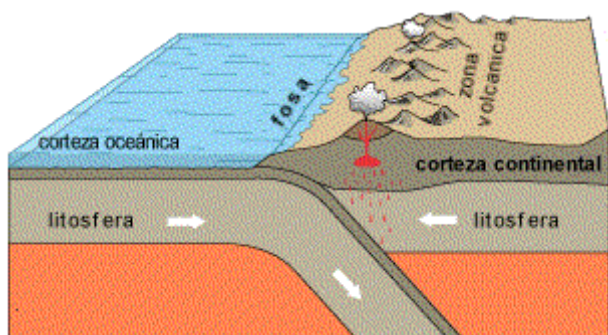
cuña de manto situada entre las dos placas, rebajando su punto de fusión y originando magmas básicos que tienden a ascender a la superficie.

Cuando el magma alcanza el fondo del océano se forman volcanes submarinos. Que si llegan a emerger forman un conjunto de islas volcánicas alineadas. Esta zona recibe el nombre de orógeno tipo arco insular o arco de islas. La forma curvada que presentan se debe a que las placas no son planas y a que su intersección se realiza en el exterior de una superficie esférica como es la Tierra.

Cuando la subducción se produce a cierta distancia del continente suele formarse un mar marginal o cuenca trasarco, como el mar de Japón o el mar de China Meridional.

Son ejemplos, las islas Aleutianas, el arco de las Antillas, los arcos insulares de Japón y Filipinas. Paralelamente a estos arcos volcánicos se disponen las fosas del mismo nombre, siendo la fosa de las Marianas con más de 11.000 metros la mayor sima de los océanos.

B) CONVERGENCIA OCÉANO-CONTINENTE



Cuando una placa oceánica y otra continental convergen, también se produce una zona de subducción. La placa oceánica, por ser más delgada y tener mayor densidad, se desliza debajo de la continental promoviendo la formación de una fosa oceánica.

Según la placa oceánica va descendiendo, origina intensa actividad sísmica con los focos sísmicos situados en el plano de Benioff.

Además, parte de los sedimentos arrastrados por ella, y en ocasiones fragmentos de la propia corteza oceánica, quedan separados del complejo subductivo y amontonados en el borde de la corteza continental formando un prisma de acreción.

Por otra parte, cuando la placa oceánica está hundiéndose, libera agua induciendo la fusión parcial de las rocas del manto suprayacente. El magma basáltico así formado migra lentamente hacia la superficie. En su ascenso puede contaminarse con rocas ricas en sílice de la corteza continental y, por procesos de asimilación y diferenciación magmática, transformarse en un magma de composición andesítica o granítica. Al alcanzar la superficie el magma da lugar a erupciones volcánicas que suelen presentar una elevada explosividad. Al mismo tiempo, se van construyendo una serie de edificios volcánicos que van a conformar un arco volcánico continental.

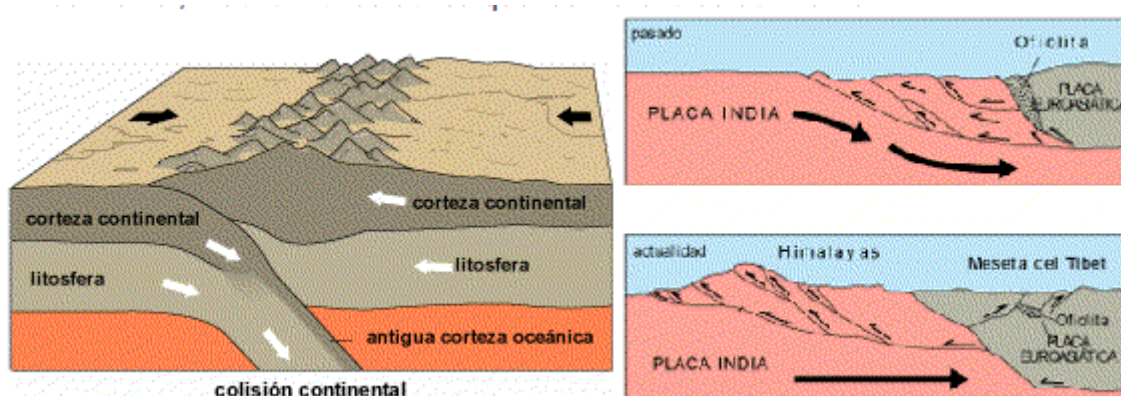
El magmatismo generado eleva la temperatura de toda la zona de subducción. Ello junto con las presiones dirigidas causadas por el movimiento de las placas produce un intenso metamorfismo regional. Todos estos procesos, unidos a una elevada actividad tectónica, con la

presencia de numerosas deformaciones (pliegues y fallas), acaba configurando un orógeno volcánico de tipo andino. Estas regiones, llamadas también márgenes continentales activos, están representadas en el oeste del continente americano, desde la cordillera de Las Cascadas, pasando por Sierra Madre y la cordillera Centroamericana, hasta los Andes.

C) CONVERGENCIA CONTINENTE-CONTINENTE

Cuando la colisión de placas implica a dos continentes ninguno de ellos tiende a hundirse. Esto es debido a que su densidad es menor que las rocas del manto y, por tanto, su flotabilidad es alta. *El choque del subcontinente de la India con el sur de Asia, que produjo el levantamiento de la cordillera del Himalaya, es uno de los ejemplos más dramáticos de las consecuencias de la tectónica de placas.*

Anteriormente a la colisión continental, las placas están separadas por una cuenca oceánica cuya litosfera está subduciendo bajo uno de los continentes. Se generan arcos insulares o arcos volcánicos continentales que una vez cerrada la cuenca van a quedar empotrados en la sutura resultante. Los sedimentos de los márgenes continentales quedan aprisionados en los bordes de las placas junto con algunos fragmentos de corteza oceánica adosados a la masa continental.



La compresión que se produce entre las dos placas da como resultado un intenso metamorfismo e importantes deformaciones (fallas inversas, cabalgamientos...). La actividad sísmica continúa siendo importante, pero el magmatismo decrece hasta casi anularse una vez cerrada la cuenca. Se habla, por tanto, en este caso, de cordilleras frías.

El producto final de toda esta compresión generalizada es una litosfera continental acortada y engrosada. Este tipo de colisión continental recibe el nombre de orógeno intracontinental de tipo himalayano o alpino.

En el caso del Himalaya, el borde de la placa de Asia está cabalgando parcialmente sobre la placa de la India, duplicación que explica la gran altura de esta cordillera y, sobre todo, la elevada llanura del Tibet situada al norte.

También el cinturón euroasiático (los Alpes, los Pirineos, los Cárpatos, el Cáucaso, los Montes Zagros y la cordillera del Hindu Kush) se ha levantado por acercamiento hacia la placa euroasiática de las placas situadas al sur de ésta.

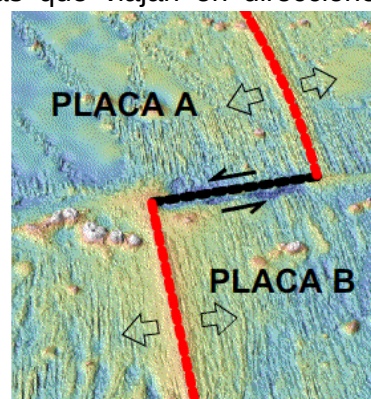
5.4. BORDES PASIVOS: LAS FALLAS TRANSFORMANTES

Existen zonas de contacto entre placas donde no se produce ni construcción ni destrucción de corteza. Se habla, solamente en este sentido, de bordes pasivos puesto que son zonas de fractura donde las tensiones se acumulan y eventualmente descargan una importante actividad sísmica.

Las fallas transformantes son fallas en dirección o de desgarre, de grandes dimensiones, a lo largo de las cuales se deslizan horizontalmente las dos placas que viajan en direcciones opuestas.

La mayoría se encuentran en las cuencas oceánicas seccionando las dorsales, a las que confieren un aspecto escalonado o en zigzag, como resultado de la expansión diferencial en los distintos tramos del fondo oceánico.

En algunos lugares la zona de transformación se localiza en la corteza continental, suponiendo un grave riesgo para la población puesto que los seísmos frecuentes a que dan lugar son de foco superficial y muy destructivos. *Tal es el caso de la fallas de San Andrés, en California, y la falla del Norte de Anatolia, en Turquía, cuyos movimientos en el siglo que acabamos de dejar han sido devastadores.*



6. OTROS PROCESOS EN EL INTERIOR O EN EL LÍMITE ENTRE PLACAS

6.1. AULACÓGENOS

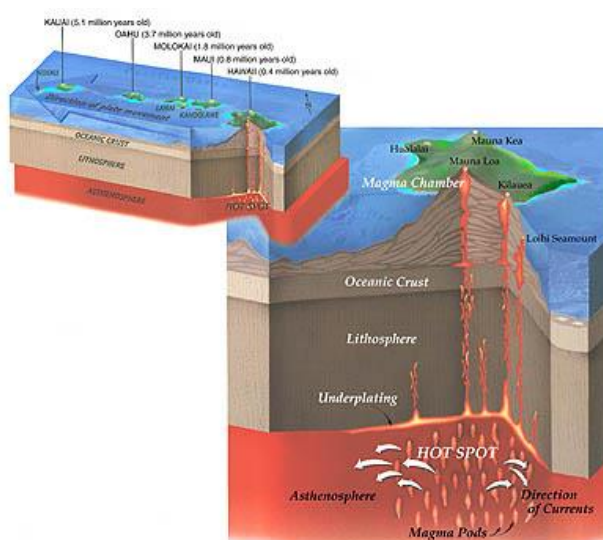
Cuando se establece un domo térmico debajo de un continente, los procesos de formación de un rift originan un punto triple. La rama del mismo que no va a unirse para formar la dorsal degenera, detiene su progresión y permanece como una zona deprimida y delimitada por grandes fallas. A veces estas fosas quedan invadidas por grandes ríos, como ocurre en la cuenca del Amazonas.

La depresión de Benué en Nigeria, producida al abrirse el Atlántico y separarse África y América del sur, es el ejemplo más característico. En la península Ibérica, el surco sedimentario en el que se instaló y posteriormente se levantó la cordillera Ibérica ha sido interpretado como un aulacógeno.

6.2. MAGMATISMO INTRAPLACA: LOS PUNTOS CALIENTES

Propuestos por Tuzo Wilson, los *hot spots* o puntos calientes, son regiones de la superficie terrestre donde se da un ascenso de magma en forma de plumas o penachos desde zonas muy profundas del manto. Probablemente, este material proceda de la interfase manto-núcleo, capa D".

De este modo, el lugar de la superficie en el que aflora el punto caliente resulta ser estacionario e independiente del movimiento de las placas. En la superficie el afloramiento de magma genera volcanes. Según se desplaza la placa litosférica, se desplazan con ellos los volcanes que al alejarse del punto caliente pierden su actividad y se enfrían y en la litosfera que se encuentra sobre el punto caliente se



origina un nuevo volcán. El resultado es una serie alineada de volcanes más activos y jóvenes cuanto más cerca se encuentran del punto caliente. Este es el caso de algunos archipiélagos volcánicos, como las islas Hawai, que se sitúan alineados en la dirección del movimiento de la placa.

Lo más frecuente es que los puntos calientes se encuentren en el interior de una placa oceánica como en Hawai o Tahití, aunque también se localizan próximos a las dorsales oceánicas, como las Azores, Galápagos o Islandia. En la litosfera continental, los más característicos han sido descritos en el Parque Nacional de Yellowstone, Estados Unidos, y en la región de Afar en África.

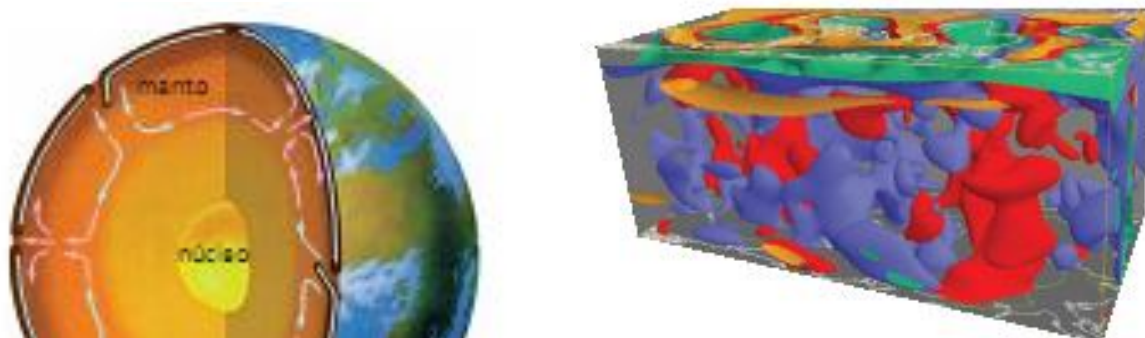
7. CAUSAS DEL MOVIMIENTO DE LAS PLACAS

La explicación de las causas que producen el movimiento sigue siendo uno de los puntos débiles de la teoría. Se han invocado varios procesos que pueden participar, en mayor o menor medida, en la dinámica global de nuestro planeta.

7.1. CORRIENTES DE CONVECCIÓN

Los procesos convectivos se basan en corrientes de calor, más o menos circulares, que implican arrastre de material desde las zonas más calientes a las más frías y viceversa. Son posibles en materiales sólidos cuando al calentarse se pueden deformar plásticamente.

Esta posibilidad parece ocurrir en el interior del manto en donde a las altas temperaturas existentes se suma el calor de desintegración de los elementos radiactivos, y ello contribuye a los movimientos ascendentes y descendentes de las rocas del manto. Las dorsales oceánicas corresponderían a las zonas por donde se produce el ascenso de las corrientes de calor y las zonas de subducción a las zonas de descenso de los materiales fríos. El movimiento del manto actuaría a modo de fluido que provoca el arrastre de las placas litosféricas.



7.2. ARRASTRE Y EMPUJE DE LAS PLACAS

Estos mecanismos implican, en parte, a la fuerza gravitatoria.

La cresta de la dorsal se encuentra en una posición elevada, de modo que al enfriarse el magma, éste presiona y empuja lateralmente las placas cuyo deslizamiento se ve favorecido porque el movimiento es descendente. De una manera gráfica este proceso podría denominarse como “efecto cuña”.

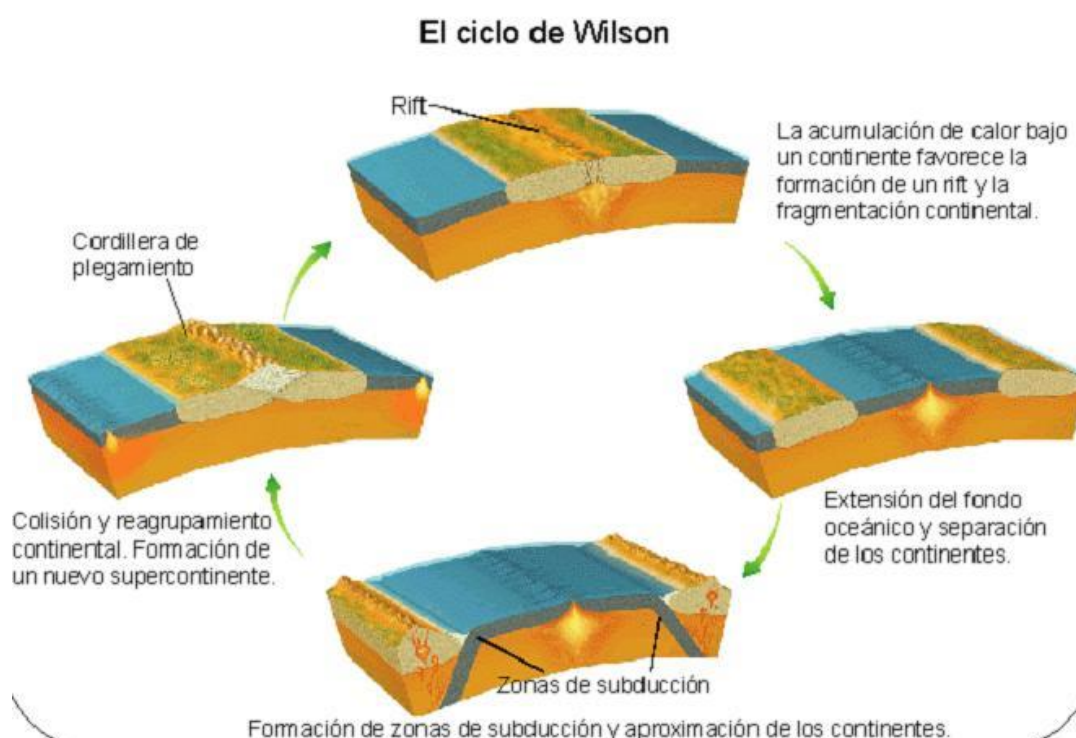
Por otra parte, la placa oceánica según se aleja de la dorsal se enfría gradualmente y aumenta su densidad. Finalmente se hunde en la fosa, “cuesta abajo”, a favor de la gravedad. Una vez iniciada la subducción, el peso de la placa hundida es capaz de arrastrar

progresivamente al resto de la placa. Este mecanismo se ha llamado “tirón gravitatorio” o “efecto toalla” ya que si se extiende una toalla en el agua al principio flota, pero si se empapa uno de los bordes éste se hunde y arrastra consigo al resto.

Aunque ninguno de los mecanismos propuestos da explicación por sí solo al motor de la tectónica de placas – probablemente todos contribuyan en cierta medida – no cabe duda de que el desigual reparto del calor dentro de la Tierra es el responsable de la convección térmica en el manto. Y esto es, en definitiva, lo que promueve el movimiento de las placas.

8. CICLO DE WILSON

Los fenómenos térmicos del interior de la Tierra, que periódicamente dan lugar a procesos de fragmentación y de colisión continental, fueron estudiados por **Tuzo Wilson**. Dicho ciclo presupone que todos los continentes se juntan en una sola masa terrestre, el supercontinente, aproximadamente cada 500 millones de años.



9. OTRAS CONSECUENCIAS DE LA TECTÓNICA DE PLACAS

La tectónica de placas es la responsable de la distribución de los continentes, la aparición de las cordilleras y la formación de los océanos. Esto tiene enormes repercusiones para la Tierra:

- **GEOGRÁFICAMENTE:** La ruptura de continentes y formación de nuevos océanos aumenta el volumen de las dorsales y provoca el ascenso del nivel del mar. Con ello disminuye la superficie continental y aumenta la de costas.
- **EN EL CLIMA:** La existencia de continentes fragmentados o pangeas influye en las corrientes oceánicas, la presencia de continentes en los polos favorece el enfriamiento de los polos y la formación de glaciaciones, la elevación de las cordilleras afecta a la circulación atmosférica. Todos estos factores influyen directamente en el clima.

- EN LA BIOSFERA: Es evidente que si la tectónica influye en el clima y la distribución de ostas y mares tendrá una repercusión importante en la biosfera.
 - Los periodos de pangeas coinciden con la reducción de biodiversidad pues se reducen los ecosistemas costeros (de gran biodiversidad), los interiores continentales se desertifican y disminuye la superficie aprovechable por los seres vivos reduciéndose los recursos.
 - Los periodos con continentes fragmentados coinciden con un aumento de biodiversidad pues, aumentan las líneas de costa y plataformas continenteales (zonas de mucha diversidad), el aislamiento geográfico favorece la formación de especies nuevas que ocupan nuevos territorios con variados recursos y se reduce la aridez de los continentes.