

TEMA 2: DINAMICA LITOSFÉRICA

PREGUNTAS PROBLEMA

- ¿Se mueve la litosfera?
- ¿Cómo se mueve?
- ¿Por qué se mueve?
- ¿Qué consecuencias tiene?
- ¿Son los terremotos una consecuencia de la movilidad?
- ¿Son los volcanes una consecuencia de la movilidad?
- ¿Tiene relación la movilidad con la formación de orógenos?
- ¿Es una consecuencia la distribución de los continentes?
- ¿Tiene relación con la distribución de seres vivos?
- ¿Se relaciona con el proceso evolutivo?

Teorías Inmovilistas

TEORIAS DE LAS CONTRACCIONES O DE SUESS

(Composición de la tierra) 1º–Se suponía que la tierra al originarse era una masa en fusión que fue solidificándose y contrayéndose los materiales más ligeros ascenderían a la superficie originando rocas ígneas y metamórficas y otros sedimentos asociados.

Todo este conjunto recibía el nombre de SIAL que refiere a la composición predominante en silicatos de aluminio, debajo del SIAL había rocas más densas que refiera la composición predominante en silicatos de magnesio (SIMA)

(Origen sistemas montañosos) 2º–Las montañas debían su origen a la contracción durante el enfriamiento.

(Cambios de la distribución continental) 3º– Los océanos se forman cuando ciertos sectores de la superficie terrestre se hundían mientras que los continentes permanecían firmes sobre las aguas constituyendo bloques .Con el tiempo ciertas zonas continentales se hundían mas rápidamente ocupadas por el mar, mientras otras zonas del suelo oceánico volvería a emergen en la vertical.

(Mismas especies en distintos continentes) 4º–La identidad total o casi total de muchas plantas y animales fósiles indistintos continentes (El lagarto en África o Sudamérica) era prueba suficiente de la existencia de antiguas conexiones terrestres a través de puentes intercontinentales y transoceánicos que antes eran profundos océanos.

(Diversidad de especies) 5º– El aislamiento genético había provocado divergencias morfológicas en las zonas de diversos continentes.

SUESS establece el nombre de Godwana para un antiguo continente integrado por África del centro y del Sur, Madagascar y La India y denomo fauna de Godwana a los animales del final del Paleozoico que era común a estas zonas continentales. Posteriormente en Godwana se incluyó Australia, América del Sur, y la Antártica.

(Movimientos de Océanos y Continentes) 6º– SUESS denominó movimientos eustáticos a los descensos y ascensos mundiales del nivel del mar que podían comprobarse en los registros estratigráficos como transgresiones y regresiones marinas sobre los continentes. SUESS atribuía las regresiones al hundimiento de los continentes y las transgresiones a la elevación de los continentes (Emergen).

La Teoría de HESS estuvo vigente hasta que climatólogos como Wegener y Taylor cuestionan estos postulados y adoptan nuevos datos.

Teorías Movilistas

TAYLOR

El punto de partida de este científico fue la observación de las cadenas montañosas del terciario en Eurasia (Pirineos, Himalaya,).Estas cadenas se encuentran en forma de arco cuyas caras convexas miran al océano y muestran compresión lateral que da estratos plegados. Taylor propuso un gran desplazamiento de la corteza terrestre desde el norte hacia la periferia de Asia. La península india, antiguo escudo, obstaculizó ese avance provocando el inmenso plegamiento del Himalaya.

Taylor proponía un deslizamiento de la corteza desde latitudes altas a bajas. Los mecanismos del desplazamiento fueron la acción de las mareas cuando la luna fue capturada por la tierra en el cretácico. Primero se movieron las placas euroasiáticas hacia la India provocando el plegamiento del Himalaya.

NUEVAS APORTACIONES DE DATOS

–Pruebas Geográficas: Se observó que los continentes como América del Sur y África encajaban perfectamente así como Antartida y Australia. También se observó la alineación de este a oeste de las cadenas montañosas del terciario(Punto de Partida de Taylor)

–Pruebas Geológicas: Aparecieron rocas de la misma edad, tipo(metamórficas y magnéticas) separadas en el escudo de América del sur y Asia y serían iguales si se juntaran los continentes.

–Pruebas Paleoclimáticas: Se buscan indicadores climáticos como determinadas rocas que determinan a los distintos climas, aparecen rocas tillitas que deducen el sitio donde se encontraba un glaciar (clima polar) y no corresponde con la situación actual. También aparecen rocas salinas (evaporitas) que muestran que antes había un clima desértico, rocas orgánicas como el carbón y el petróleo que se forman en zonas de clima tropical y ecuatorial (zonas húmedas), corales que viven en agua poco profunda, temperaturas a 20°C y nos indican que en esa zona ha cambiado el clima o que la zona se ha movido.

El dato es la distribución de los depósitos glaciares en distintas zonas continentales (África , América del Sur , India y Antartida). Esto demuestra que los continentes se han movido pero que estos depósitos no se corresponden con la actualidad. Este movimiento se debe a la expansión oceánica, Según Wegener por el movimiento del SIAL con el SIMA.

–Datos Paleontológicos: Aparecen fósiles de la misma especie en distintos continentes como el Istrosaurus en África, India y la Antártida al igual que el Isosteris.

El mesosaurus, se encuentra en América del Sur y África (Dato), así demuestra la movilidad de estos continentes. Esto solo se puede argumentar si antiguamente estaban juntos debido a que el mesosaurus no

puede alcanzar nadando el atlántico. Si fuésemos tectónicos lo argumentaríamos con los datos de siempre (extensión de los océanos).

–Datos Biológicos: Aparecen seres prataterios como el canguro en Australia y como la zarigüeya en América del Sur ambos de la misma especie que se fueron adaptando de forma distinta en los distintos continentes lo que dio lugar a dos especies distintas.

POSTULADOS DE LA TEORIA DE WEGENER (Deriva Continental)

1º.– En el mesozoico todos los continentes estaban unidos formando un Pangea rodeado de un superocéano llamado Pantalasa

2º.– La propuesta de los movimientos de las masas continentales es la siguiente:

–América del Sur se desplaza hacia el Oeste serrándose de Asia.

–La Antártida se desplaza al sur separándose de África.

–Australia se desplaza al Oeste separándose de África.

–India:

3º.– La Isostasia sostenía que el sustrato sobre el que se apoya la corteza funciona a como un fluido pero es viscoso.

Wegener propone que si los bloques continentales podían moverse verticalmente sobre el sustrato también podían moverse horizontalmente siempre que existiera fuerza suficiente para impulsarlos. La prueba de que esa fuerza existía realmente estaba en la composición horizontal de los estratos que se encontraban en cadenas montañosas como Alpes, Himalaya. Wegener confiaba en que los científicos corroboraran el movimiento horizontal

Propuestas al movimiento de Wegener:

Wegener no sabía como se movían las masas continentales, quienes las movían, porque se movían, y propuesto como causa de los movimientos:

–Movimiento de fuga de los polos

–Fuerza de las mareas (luna tierra de la masa de la tierra) que también ocurrían en los continentes.

Criticas de Wegener a las Teorías Movilistas

Apoyándose en distintos argumentos las críticas serían:

–1º. El descubrimiento de capas superpuestas en los Alpes condujo a estimar que las contracciones en el terciario parecían excesivas y además las arrugas de los plegamientos no estaban distribuidas sobre la superficie si en zonas francas.

–2º. Las suposiciones del enfriamiento habían sido contradichas por el descubrimiento de la radiactividad en las rocas que producían considerables cantidades de calor por lo que se oponía al enfriamiento

–3º. Las rocas sedimentarias marinas en los continentes según los inmovilistas eran de poca profundidad y por

tanto jamás se habían depositado en zonas oceánicas profundas. Por tanto las masas continentales deberían ser permanentes_____.

-4º. Las mediciones de gravedad del suelo oceánico indica que este esta formado por rocas mas densas que los continentes, Por otra parte, a partir de datos gravimetricos, se había desarrollado el concepto de isostasia y por tanto la movilización de los movimientos en la vertical de bloques continentales en la litosfera. Esta limitación volvía a contradecir los hundimientos propuestos por los movilistas.

-5º. Todas estas contradicciones y puntos de vista diferentes fueron los puntos de partida para la hipótesis del desplazamiento de los continentes en la horizontal y traducido como deriva continental por una mala traducción. (Deriva no es movimiento)

Criticas a la teoría de Wegener o de La deriva Continental

-Criticas a los datos:

Se critican a los datos que el tenía, puesto que no es una regularidad porque América y África coinciden pero América del Norte y Europa no pueden ser una coincidencia. Las rocas ígneas que había propuesto Wegener como composición de los continentes no eran tan similares como había dicho él.

Las glaciaciones es un tipo de glaciar intercontinental que se da en los Polos y puede estar en las zonas del Everest y del Himalaya

-Criticas a los movimientos y mecanismos:

El mayor rechazo a la teoría de Wegener venía a ser de los mecanismos impulsores de movimientos por lo que se cuestionaba lo siguiente: ¿Por qué la Pangea había durado tanto tiempo, 4500 millones de años? ¿Cómo se formaban las cadenas montañosas caledonianas–hercinianas que son anteriores a la cadena montañosa orógena alpina del terciario?

A pesar de las críticas un equipo de seguidores continúan con la movilidad horizontal y teoría de deriva, entre ellos se encuentran: Arthur HOLMES y Alejandro DU TOIT.

CONJUNTO DE PRUEBAS EN LA QUE APOYAMOS ESTAS HIPOTESIS

-PRUEBAS OCEANICAS: nos llevan a la demostración de los movimientos de los océanos y su formación así como movimiento.

- a) Volumen y distribución de sedimentos en las cuencas oceánicas.
- b) Edad de la corteza oceánica.
- c) El bandeadío magnético de los océanos.
- d) Datos Geodésicos.

Estamos en el contexto histórico que va desde 1950 hasta 1960 aprox. El estudio de los fondos oceánicos se descubren las siguientes morfologías.

-Plataforma continental

-Talud continental

- Llanuras abisales (11kms aprox.)
- Gullots (conos volcánicos erosionados)
- Dorsales (elevación de los fondos)
- .Medioatlantica
- .India
- .Pacífica

Características de las dorsales

Relieves escorados, el centro de la dorsal se denomina Rift Valley, aparecen flujos térmicos donde hay gran cantidad de calor que presenta anomalías gravitatorias positivas con gran vulcanismo y sismicidad. La edad de los materiales (rocas) en la cresta de la dorsal es joven con ausencia de sedimentos.

-Fosas o Trincheras: Depresión profunda del suelo oceánico, las primeras fosas encontradas fueron la de Tonga y las Marianas.

VOLUMEN Y DISTRIBUCION DE SEDIMENTOS EN LAS CUENCAS OCEANICAS

Los datos proceden de sondeos donde se recogen en muestras de sedimentos y se sacan tubos del terreno para poder explicarlos. Interpretados los datos se establecen los siguientes hechos:

-Los sedimentos acumulados alcanzan el mayor espesor junto a los bordes continentales. El grosor de los sedimentos disminuye progresivamente al alejarse de los continentes y son faltos en llanuras abisales y en zonas centrales del océano donde se encuentran las dorsales.

El grosor de los sedimentos en los fondos podemos decir que es inversamente proporcional a la distancia de los bordes a la dorsal.

La edad de los sedimentos oceánicos es más viejo en el borde continental y más joven en el centro de la dorsal.

Las rocas presentaban edades de 120 millones de años como máximo y había rocas superiores a 200 millones de años.

EDAD DE LA CORTEZA OCEÁNICA

La edad de la corteza oceánica no sobrepasa los 180 millones de años. Al retirar los fondos oceánicos mas recientes y hacer coincidir los bordes de la antigua dorsal se pueden reconstruir las posiciones relativas de las masas continentales en el pasado.

Es mas viejo en el borde continental y mas joven en el centro de la dorsal.

La gran cantidad de datos aportados por los científicos durante años y dispersados por distintas universidades hicieron que HESS formulase una explicación a este conjunto datos que denomino: Explicación de extensión de los fondos oceánicos

TEORIA DE HESS O DE EXPLICACION DE EXTENSION DE FONDOS OCEÁNICO

Debajo de la cordillera central oceánica se encuentra la llama descendente y caliente en la zona de convección del manto. El suelo marino era transportado (como una cinta transportadora) hacia fuera desde el eje de la cadena montañosa y luego llevado debajo de las fosas marginales por las ramas frías descendente , por tanto el suelo oceánico se estaba renovando. Un apoyo a la hipótesis de HESS es que la 3º capa oceánica se compone de peridotito serpentanizada y por esto es la capa hidratada del manto .

Por lógica nosotros también podíamos explicar el desplazamiento lateral de los continentes de la siguiente forma: Los continentes serían arrastrados por la cinta transportadora.

CONCLUSIONES

Es una hipótesis que cumple todas las condiciones. Establece un nuevo proceso para explicar un nuevo conjunto de datos. Lo que mueve a los continentes es la energía calorífica de la tierra (corrientes del manto)

CONSECUENCIAS

Como consecuencias del proceso de extensión del fondo oceánico, mantiene que el océano se expande por ambos lados de la dorsal oceánica, para permitir la acomodación de la nueva cordillera formada.

Las fosas son el lugar en el que el conjunto (corteza+parte del manto= litosfera) es reabsorbido (subducido)

Espera ser corroborada con nuevos datos sobre la propia extensión y sobre le proceso contrario u opuestas (fosas) donde se reabsorbe el conjunto corteza+parte del manto serpentanizado.

RELEVANCIA

Su aportación es muy relevante por la ciencia pero esta no la acepta en un principio hasta que no se interpretan las anomalías magnéticas de los fondos oceánicos.

Fue continuada por todos los científicos debido al descubrimiento de anomalías magnéticas.

APOYOS A HESS Y CONTINUIDAD DE MOVILIDAD DE FONDOS

El conjunto de datos es sobre paleomagnetismo oceánico o bandas de anomalías magnéticas en los fondos oceánicos.

Las aportaciones de datos son de los siguientes investigadores y la relevancia de estos datos es que hay que establecer una regularidad en los fondos oceánicos.

+Sobre 1950 aparecen estudios de Paleomagnetismo en el Pacífico de RAFF Y R.MANSON y descubren que en el Pacífico hay bandas de anomalías magnéticas

+En 1962 F de VINE y D.MATTHEWS obtienen datos del Indico y midieron las bandas de anomalías magnéticas de los fondos. La relevancia de estos datos está en que la aplicación de la hipótesis pero la importancia radica en el cálculo de la velocidad de desplazamiento lo que permite cuantificar la hipótesis de HESS.

Los datos son: Velocidad de 1 cm. al año en la cordillera dorsal suroeste de Islandia hasta 4,5 cms año en el Pacifico Sur.

En una zona dada la velocidad de extensión había sido mas o menos constante durante los últimos millones de años, la extrapolación de esta velocidad a lo largo de un tiempo mayor indicaba que el suelo oceánico no

debía de ser mas antiguo que en el mesozoico como había sugerido HESS..

+Estudio de anomalías magnéticas por LE PICHON que concluyen la misma secuencia de anomalías en los laterales de las demás cordilleras mediooceánicas de modos que fueron relacionada, lo que llevo a HEIZLER a establecer una escala de tiempo teórica para los acontecimientos magnéticos hasta el terciario sobre el supuesto de una velocidad constante que fue criticada y ratificada.

+Las siguientes investigaciones sobre anomalías magnéticas se realizan en distintos océanos sobre el proyecto JOIDES..

ATLANTICO SUR: Los datos concordaban con lo obtenido anteriormente y sobre todo con la escala teórica de HEIZLER.

Se establecen estos hechos:

–*Edad:* Mas del 50% del actual suelo oceánico es de después del principio de la era cenozoica(hace 65 millones de años). El otro 50% sería del mesozoico (200 millones de años)

–*Velocidad:* La velocidad de extensión ha sido más constante que las propuestas en estas observaciones. La velocidad aumenta y disminuye en el tiempo. La velocidad en los últimos 10 m.a. es mayor.

¿Qué es el bandeadío de anomalías magnéticas?

–*Concepto base.* Los minerales de propiedades magnéticas como la magnetita pueden orientarse hacia fuera como si fuera una brújula de acuerdo con el campo magnético. Si estos minerales forman parte de un magma fluido y sus lavas son emitidas por procesos volcánicos o volcanes que se orienta según la dirección del campo magnético existente en ese momento y si la lava se consolida al enfriarse esta incluye los minerales orientados que indicaran la posición y orientación del campo magnético en el momento de la formación. Es lo que se llama magnetismo remanente de la roca o paleomagnetismo.

–Segundo concepto. En el estudio de paleomagnetismo oceánico se encuentra como dato las bandas de anomalías magnéticas que son:

Lava solidificada de los fondos oceánicos se presentan en bandas de magnetismo diferente.

Las bandas se componen de unos tramos de magnetismo normal debido a la posición actual de los polos magnéticos y otros que tienen orientación invertida respecto al campo magnético actual.

Las bandas se disponen de forma paralela a ambos lados de la dorsal y los tramos de distinto magnetismo presentan la misma altura. Las bandas de un lado son simétricas de las del otro (imagen en un espejo), las bandas de ambos lados de la dorsal tienen rocas de la misma edad y polaridad magnética idéntica.

La existencia de lavas magnetizadas en los fondos oceánicos era una regularidad, un hecho conocido y ya explicado.

CONCLUSIONES

–La diferente magnetización era un hecho sorprendente, y el magnetismo fue estudiado en otros continentes.

–El nuevo descubrimiento fue que el fondo oceánico estuviese formado por distintas edades y magnetismo que se asocia en bandas y que estas estuvieran ordenadas de forma paralela y con la misma anchura a ambos

lados de la dorsal y más sorprendente fue que fueran simétricas respecto al eje marcado por la dorsal.

Estas conclusiones no tenían explicación por ningún concepto de la geología o geofísica.

POSIBLE EXPLICACION

Una posible explicación fue la hipótesis de HESS en un principio y posteriormente la de VINE Y MATTHEWS que fueron los descubridores de la movilidad de la litosfera. Esto finalmente se explico por la tectónica de placas

FALLAS TRANSFORMANTES CON GRANDES DESPLAZAMIENTOS

J.TUZO WILSON 1965 en la Universidad de Toronto (Canadá) aprecio que:

1º–Los movimientos de la corteza (terremotos) se concentraban en gran medida en 3 tipos de estructura donde auguran mayor actividad volcánica:

- a) Cadenas montañosas, arcos de islas.,
- b) Cordilleras centro oceánicas (dorsales)
- c) Fallas principales con grandes desplazamientos

–Fallas de Glen en Escocia

–Norte de San Francisco hacia los Ángeles

– Fallas de San Andrés en California

–Fallas del Ebro

–Falla de Nueva Zelanda

2º– Sobre estas fallas WILSON advirtió como extraño que estas estructuras parecían muchas veces terminar bruscamente en sentido longitudinal (Se acaban de repente)(Existen zonas con fallas y zonas sin ellas).

Para explicar esto es probable que las cintas transportadoras de HESS estén conectadas por una línea continua que divide la superficie en varias y enormes placas rígidas. Es la primera vez que aparece el término placas y cada uno de los 3 tipos de estructuras podía transformarse en uno de los otros en su punto de terminación aparente. Este punto fue llamado de transformación y se les conoce como fallas transformantes.

Se tratan de fallas de ruptura horizontal que terminan bruscamente en sus dos extremos pero pueden presentar un gran desplazamiento de bloques en la corteza. Es la primera vez que se proponen movimientos de bloques.

En 1966 el sismólogo L.R.SYKES logró comprobar y corroboró la propuesta de Wilson de las fallas distinguidas de otras fallas tradicionales. Es decir estableció un nuevo modelo de estructuras tectónicas que será el 3º tipo de borde pasivo de la movilidad de placas.

3ºEstudio de fosas y trincheras: Sobre 1960 y paralelamente a los estudios anteriores encontramos el estudio de fosas y trincheras.

Los estudios aportan una serie de datos sísmicos estudiados por HUGO BENNIOF en EE.UU por lo que las fosas se denominan Zonas de Benniof. También aparecen estudios de WADATI en Japón.

Al final el conjunto total de datos fue recogido con el nombre de Benniof y fueron los siguientes:

–La localización de fondos sísmicos como el cinturón de Fuego del Pacífico, zona de cordilleras de los Andes, que anteriormente habían sido interpretados como una serie de fallas, sistemas montañoso, arcos islas y fosas del pacífico.

–Los sismos se asocian hasta los 700 Km de profundidad. Los sismos encontrados se representaron en un plano, el plano de Benniof. En el pacífico el plano es de 45° respecto al continente.

–Las ondas sísmicas presentan variaciones de velocidad en estas zonas sísmicas.

La interpretación de estos datos fue realizada por J.OLIVER Y B.ISAAC que establecieron:

–El sentido de desplazamiento de los planos de fallas señalaban movimiento descendente de la corteza oceánica debajo de las fosas o arcos islas como había propuesto HESS.

–Los datos sísmicos de propagación demuestran que hay diferentes materiales debido a la distinta propagación sísmica. Existían materiales del manto y otros del núcleo. Si admitimos que la corteza se subduce en el manto, explicaríamos esto.

La explicación a estos dato es que las fosas oceánicas son los bordes de destrucción por la corteza oceánica es destruida en el proceso de subducción. A esto da explicación La Teoría de Tectónica de Placas.

POSTULADOS DE LA TECTONICA DE PLACAS

Es una teoría general sobre la dinámica de movilidad terrestre. Esta teoría acepta las teorías de expansión de los fondos. Parte de la teoría deriva de los continentes o de WEGENER (por tanto todos los datos anteriores se apoyan y corroboran esta teoría).

La idea original de la Tectónica de Placas está presente en los trabajos de Wilson sobre fallas transformantes así como el uso del término placa.

La formulación teórica y completa de su desarrollo se debió a tres jóvenes científicos procedentes del campo de la física. Ellos fueron: JASON MORGAN, DAN MCKENZIE, Y XAVIER LE PICHON.

Las propuestas o postulados de la teoría o tectónica de placas fue la siguiente:

1–El modelo de movimiento requiere una litosfera rígida sobre una astenosfera que se comporta plásticamente. Esta puede ser el canal de baja velocidad que es una capa de baja rigidez.

2–La litosfera está dividida en fragmentos llamados placas litosféricas por cinturones del pacífico.

3º– EL modelo de movimientos que propone la Teoría de Tectónica de placas se basa en una litosfera fragmentada en placas que se desplazan sobre la astenosfera(actualmente manto superior). Las velocidades en las que se produce el movimiento son el resultado de la velocidad de formación y destrucción de litosfera oceánica en los correspondientes bordes. Por tanto la litosfera oceánica es un sistema que se recicla a gran velocidad ya que es continuamente construido y destruido.

4º– Límites y Procesos: Las zonas donde las placas se ponen en contacto se llaman límites de placas siendo de

3 tipos:

–Límite Divergente: Se corresponde con márgenes constructivos a lo largo de dorsales oceánicas. En los límites divergentes tiene lugar la formación de litosfera oceánica, se inicia con la fragmentación de la placa e inicio de la migración. Se caracterizan por esfuerzos tensiónales que producen fallas normales con alta actividad magmática con erupciones basálticas tranquilas.

–Límite Convergente: Se corresponde con fosas o zonas de subducción. Son zonas de choque y de movimiento hacia el manto de la litosfera oceánica que subduce y que desaparece en este, por eso los denominamos márgenes destructivos.

–Límite transformantes: Zonas de desgarre con deslizamiento de una placa respecto a otra donde no se crea ni se destruye litosfera. Son las fallas transformantes.

.Uniones triples: Cuando tres placas coinciden en un mismo punto, dan lugar a uniones triples, estas son de diferente naturaleza en función de los distintos límites en que confluyen.

Referimos los siguientes:

- Unión de tres dorsales oceánicas :j Es la más estable , pueden crear litosfera oceánica indefinidamente; podemos encontrarlo al oeste de Centroamérica, en el Pacífico oriental(entre las placas de Nazca , Pacífico y Antártida)
- Al oeste de la península ibérica confluyen dos segmentos de dorsal atlántica y la falla transformante de las Azores:
- Las uniones más raras son las de tres zonas de subducción como por ejemplo la que se encuentra al suroeste de Japón, entre las fosas de Japón, Wanning y río King.

5º– Los movimientos de las placas están interrelacionados en todo el planeta lo que convierte a la teoría de tectónica de placas en una teoría de tectónica global.

6º–Los continentes son arrastrados por las litosferas que se forman o que se destruyen (ciclo de Wilson)

7º–Los movimientos de la placa son rotaciones puesto que se desplazan sobre una superficie esférica.

8º–Las placas actuales de la tierra están formadas por casquetes esféricos de forma regular con escasa actividad magmática en su interior, pero mayor en los bordes. Las placas más importantes son las siguientes:

Placas Mayores: Placa Africana, Antártica, Asiática, Nazca, Indoaustraliana, Norteamericana, y Sudamericana.

Placas Menores: Placa Arábiga (9), Del Caribe (11), De cocos (10), Filipina (13).

Microplacas: Placa Juan de Fuca (14), Placa Ibérica (10).

La mayoría de las placas son mixtas (continente y océano) pero también hay placas oceánicas (Nazca) y otras continentales (árabiga).

9º–Causas del movimiento de las placas o mecanismos que las mueven:

Es una cuestión de bastante tiempo de debate en la comunidad científica a lo largo de la historia y desarrollo de la teoría sin solución alguna. Es uno de los puntos más importantes a resolver.

Es común a todas las propuestas que la energía que mueve la placa es el calor interno de la tierra y desigual distribución, siendo diferente por cada hipótesis los mecanismos de liberación de esta energía y su efecto sobre la litosfera.

La hipótesis de HOLMES describe o propone como primer mecanismo de movimiento, las corrientes de convección convencionales que a modo de células dentro del manto conducen las placas de la siguiente forma:

- El manto caliente menos denso asciende lentamente fracturando la litosfera y dando dorsales.
- El manto se va enfriando y volviéndose denso provocando la subducción en la litosfera.(esto es falso)

El mecanismo que mueve las placas que es común a cada postura es:

–Modelo Hibrido de convención: La energía que la tierra posee o genera se conserva en el núcleo en el que existirían corrientes de convección. Los penachos o plumas calientes son los que al ascender equivaldrían a esta corriente caliente.

El hundimiento de la placa litosférica es el componente de descenso de la convección, y sería el transporte de material frío al manto.

Otros mecanismos para explicar las causas de la movilidad pueden ser:

1º Procesos o fuerzas que favorecen la movilidad.

–Empuje de las dorsales o empuje del magma: Al ascender los materiales del manto calientes, la litosfera se levanta hasta que se fractura, se separan los bloques y el magma continúa formando suelo oceánico que daría lugar al empuje.

–Arrastre en zona de subducción: (tirón subductivo): Es una fuerza de tracción gravitacional ejercida en la placa por un bloque denso de litosfera oceánica descendiendo hacia el manto en una zona de subducción.

–Deslizamiento gravitacional: Es el mecanismo mas aceptado y se produce por el progresivo engrosamiento de la litosfera primero en la dorsal y después al irse alejando de ella. Favorece la movilidad porque hay una caída gravitacional.

2º Procesos o fuerzas que se oponen a la movilidad.

–Resistencia del manto: Es la fuerza que ejerce el manto en contra de la subducción de la litosfera.

–Fricción: Es la resistencia que se origina en las fallas que hay tanto como en la dorsal como en zonas de subducción y los bloques que convergen.

CONSECUENCIAS DE LA TTP

Como es una teoría de tectónica global , puede explicar los procesos geológicos de bordes de placas, magmatismo , metamorfismo, sismicidad, deformaciones y además otros procesos intraplacas(dentro de la placa)(Volcán Etna). También explica extensión tras arco.

RELEVANCIA DE LA TEORIA DE LA TTP

Es muy relevante, tanto que ha acabado sustituyendo a las posturas anteriores, es decir ha provocado una revolución científica. Permite cuantificar, relacionar y predecir procesos. La teoría es muy importante por las

contribuciones que a ella han hecho otras ciencias como la física.

APLICACIONES DE LA TTP

Esta teoría aporta información sobre la abundancia de petróleo en los bordes porque hay mayor gravedad.

Explica la formación de minerales como el diamante a partir de rocas magmáticas o metamórficas.

FUTURO DE LA TTP

Aun queda sin resolver la dinámica del manto (lo que mueve al manto). Tampoco se sabe el momento en el que la litosfera empezó a formarse en las dorsales y destruirse en las zonas de subducción. Tampoco se sabe si el resto de planetas tiene la misma dinámica de la tierra.