

B.4. TEMA 4. TECTÓNICA DE PLACAS: UNA TEORÍA GLOBAL

1. Evolución histórica:

Podemos decir que existiron 2 tipos de teorías que trataron de explicar a formación das montañas:

1. **Teorías fixistas.** Estas teorías non aceptaban que as masa continentais se desprazaran, nin que houbera interaccións entre elas. Explicaban a formación das montañas como o resultado da **contracción e enrrugamento da Terra** orixinado durante o arrefriamento do planeta que tivo lugar durante o seu proceso de formación.
2. **Teorías movelistas.** Atribúan a formación das montañas ou oróxeos ao resultado da actuación de forzas horizontais sobre as rochas xa preexistentes.

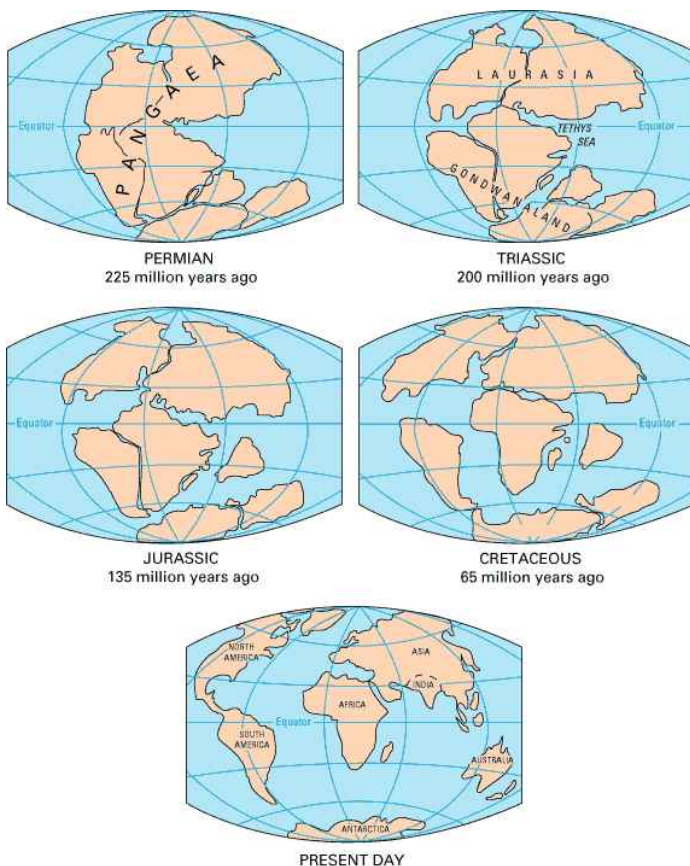
As teorías movelistas desembocaron a final dos anos 60 do s. XX na **teoría da tectónica de placas**, denominada tamén **teoría da tectónica global**, xa que é capaz de explicar calquera acontecemento xeodinámico do planeta: volcáns, terremotos, formación de cadeas montañosas...

Os **antecedentes da teoría da tectónica de placas** son dúas teorías: a teoría da deriva continental e teoría da expansión do fondo oceánico.

1.a.TEORÍA DA DERIVA CONTINENTAL :

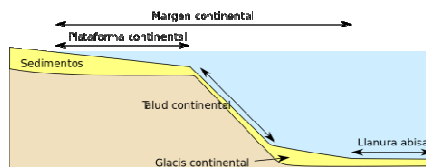
Alfred Wegener, meteorólogo alemán, na primeira metade do século XX (1912) propuxo a teoría da deriva continental na que afirmaba que todos os continentes estiveran unidos formando un único supercontinente: Panxea (“pan”= toda, e “gea” = Terra) bañado por un único océano: Panthalassa. Este supercontinente, a Panxea, fracturárase nos continentes actuais que se irían separando ata acadar as posicións actuais.

Suxería que os continentes se desprazaran por enriba do fondo oceánico. Tamén dicía que a causa dos desprazamentos dos continentes eran as mareas, e a forza centrífuga orixinada pola rotación da Terra, e que como consecuencia destes movementos de continentes produciríase a formación das cadeas montañosas.



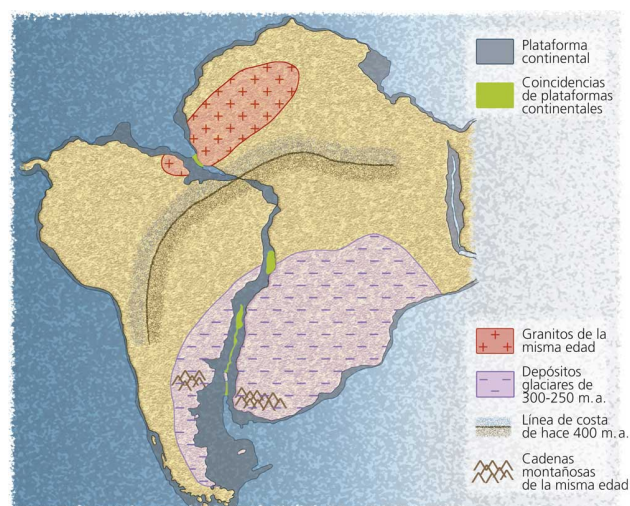
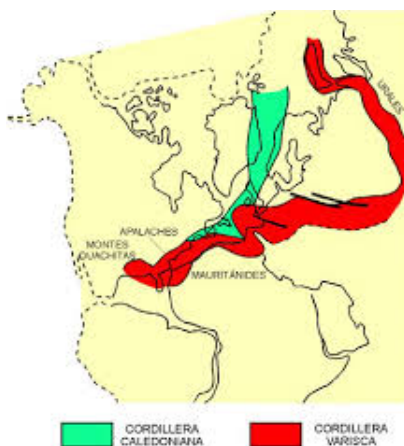
Probas da deriva continental:

1. **Probas xeográficas:** as costas dos continentes a ambos lados do océano Atlántico, basicamente África e Sudamérica, encaixan moi ben. Hoxe en día este encaixe faise tomando como referencia o nivel da plataforma continental –talude continental: límite real dos continentes-, e así os continentes coinciden practicamente a perfección.

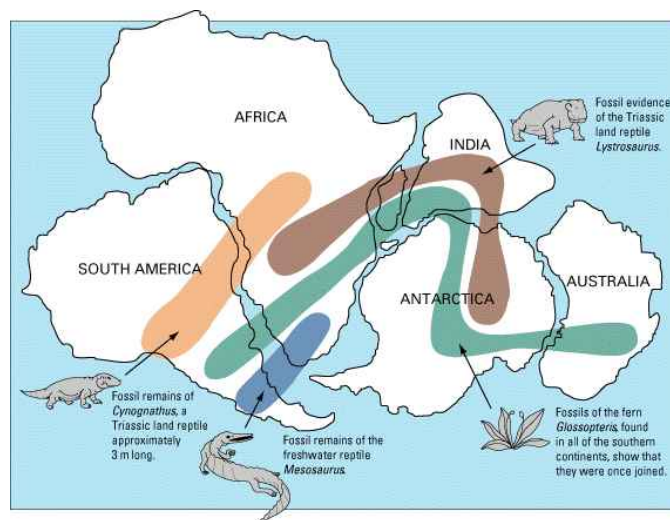


2. **Probas xeolóxicas:** aos dous lados do océano Atlántico aparecen rochas da mesma idade e outras estruturas xeolóxicas coma antigas cordilleiras, que encaixan dun modo case perfecto, tendo unha clara continuidade a un lado e a outro do océano.

oróxeno
Varisco



3. **Probas paleontolóxicas:** Wegener observou os mesmos fósiles de réptiles terrestres, fósiles de animais de auga doce ou de medios terrestres, así como de vexetais, en continentes hoxe en día separados. Por exemplo é o caso do réptil Mesosaurus atopado en África e América do Sur; tamén e o caso do vexetal Glossopteris, atopado en América do Sur, África, India, Antártida e Australia.



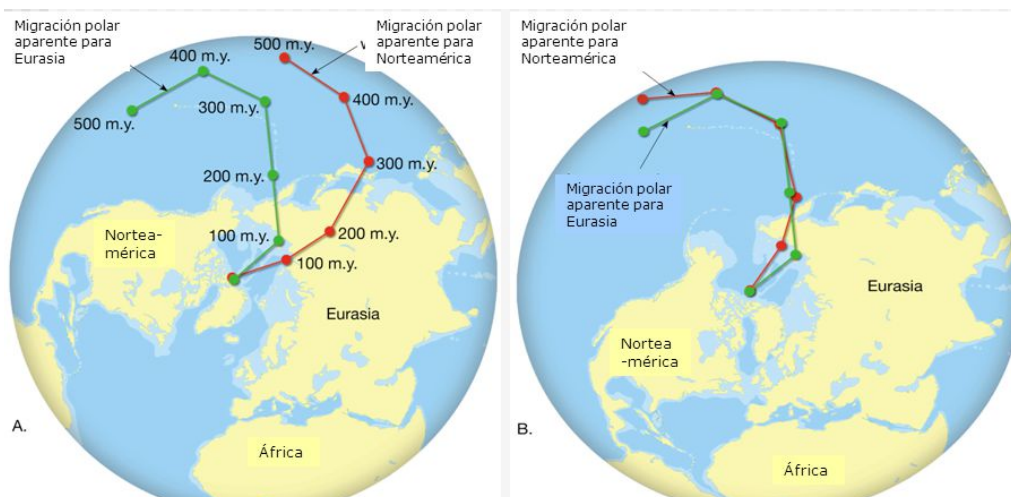
4. **Probos paleoclimáticas:** atópanse depósitos glaciares do período Carbonífero (330 m.a) en zonas como Antártida, e en zonas hoxe en día tropicais como América do Sur, África, a India e Australia. Estes depósitos demostran un cambio de latitude das masas continentais dende o polo Sur ata as posicións actuais e polo tanto indican o movemento destes continentes.



- Co desenvolvemento de novas técnicas de estudo dos continentes aportáronse **máis probas** que corroboraron o movemento dos continentes ou deriva continental. Por exemplo 5. **Probos Xeodésicas= medición directa** da velocidade de desprazamento continental utilizando sinais láser enviadas dende satélites.



6. **Probos paleomagnéticas:** o campo magnético queda rexistrado no momento de formación das rochas que conteñan minerais con partículas con Fe situadas no fondo oceánico e nos continentes . É o caso do mineral magnetita, no que as súas partículas oríentanse segundo o campo magnético do momento da súa formación, coma se foran unha brúxula.
- Se se representa a ubicación ao longo do tempo do polo norte magnético que quedou rexistrado nestas rochas no seu momento de formación, temos varias **CURVAS DA DERIVA POLAR** . Estas curvas coinciden nunha única curva de deriva polar se os continentes hoxe afastados os reunimos nunha única masa continental, permitindo así reconstruír a traxectoria das masas continentais ao longo de grandes período de tempo.



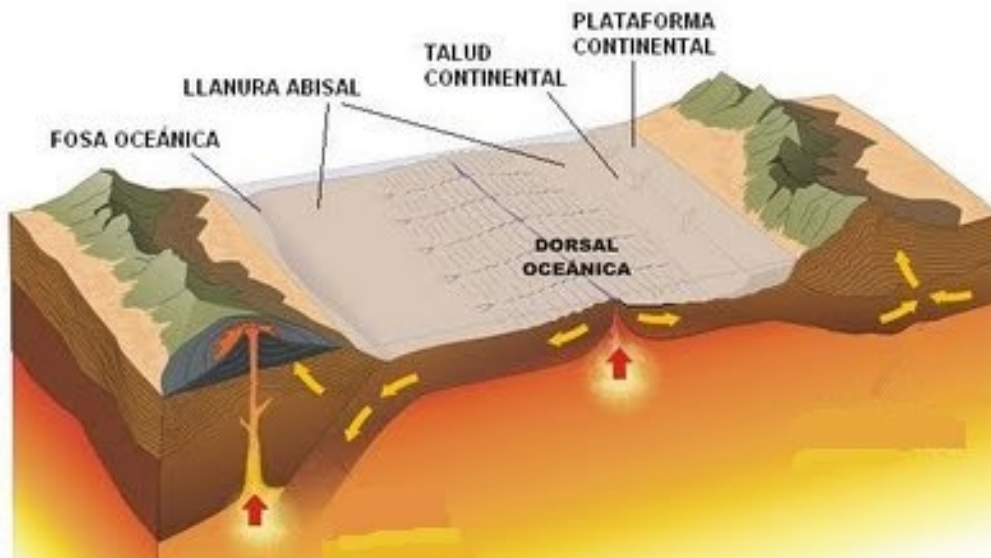
Os grandes **fallos da teoría da deriva continental de Wegener** foron:

- A causa proposta por Wegener para explicar a orixe do movemento dos continentes. Wegener postulaba que os continentes movíanse a causa das mareas e da forza centrífuga orixinada pola rotación da Terra.
- O mecanismo do movemento dos continentes; xa que postulaba que os continentes se desprazaban por enriba do fondo oceánico.

1.b.TEORÍA DA EXPANSIÓN DO FONDO OCEÁNICO: Hess 1960, Vine e Matthews.

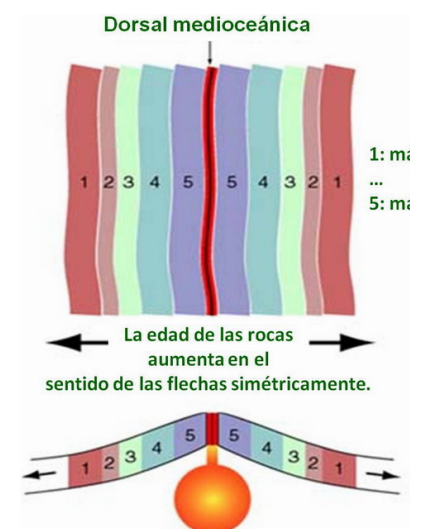
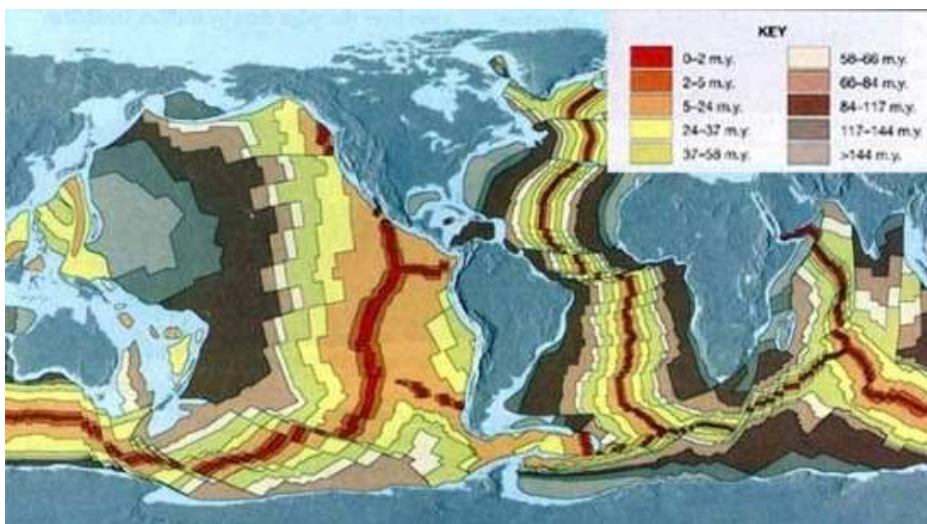
A mediados do s. XX con novos métodos científicos encomézase a estudar con detalle o fondo dos océanos topográficamente e xeoloxicamente. Coñécense a partir de entón os seguintes aspectos:

- a) **Morfoloxía dos fondos oceánicos:** no fondo oceánico identificáronse as **DORSAIS** (estruturas lineais submarinas en forma de dobre cadea montañosa, continuas, e cun val central denominado **rift** cun intenso vulcanismo). Identificáronse tamén as **FOXAS ABISAIS:** grandes foxas oceánicas de hasta 11 km de profundidade ao longo de varios miles de Km. Ex foxa das Marianas.



- b) **Características da codia oceánica** en canto á:

- I. **Idade das rochas do fondo oceánico:** as rochas das dorsais son moi novas (idade máxima 180 ma), e cúmprese que a maior distancia da dorsal maior idade teñen as rochas do fondo oceánico.



- II. O **espesor e idades dos sedimentos do fondo oceánico** é moito maior canto máis lonxe da dorsal.

LOCALIZACIÓN MUESTRA	DISTANCIA A LA DORSAL DEL PACÍFICO ESTE (km)	ESPESOR DE LOS SEDIMENTOS (m)	EDAD DE LOS SEDIMENTOS MÁS PROFUNDOS (ma)
A	3400	480	36
B	2100	415	22
C	1300	410	15
D	550	215	10
E	0	0	0

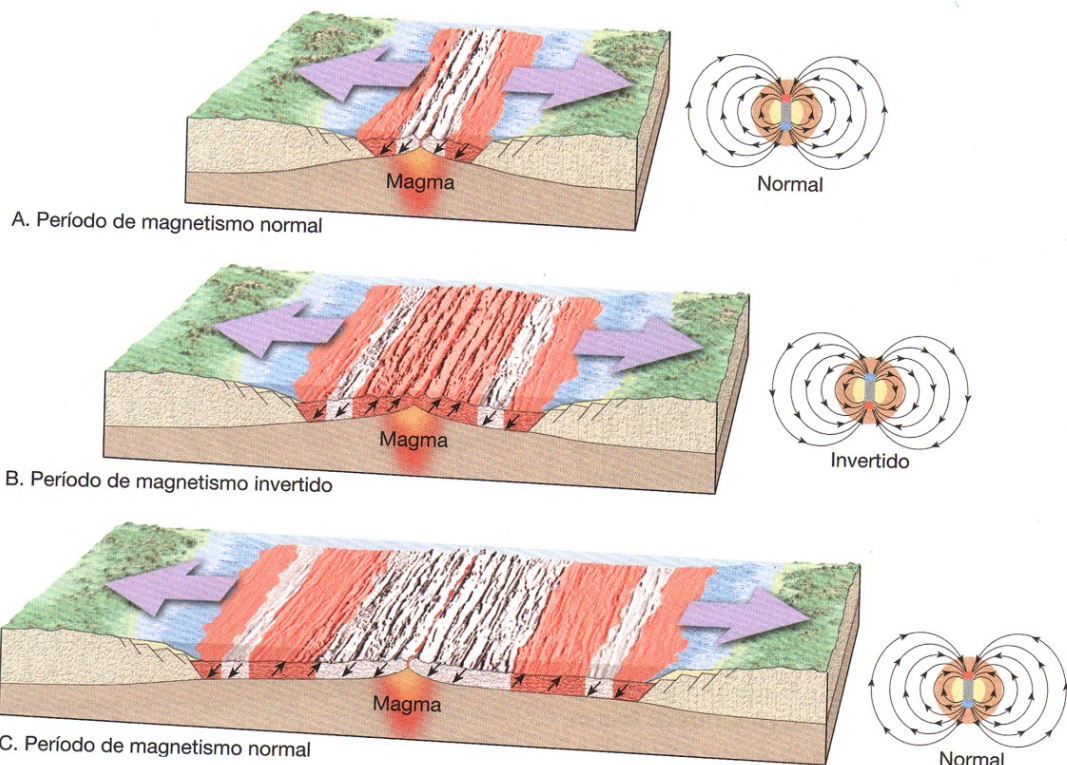
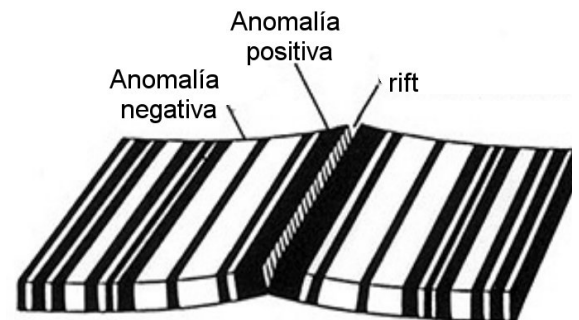


- c) Existencia **no fondo dos océanos de rochas con bandas magnéticas alternas**.

No fondo dos océanos existen bandas de rochas volcánicas que indican unha **orientación magnética normal** respecto á posición actual dos polos magnéticos (norte magnético arriba e sur abaixo), que constitúen as **anomalías positivas**; e outras bandas de rochas con minerais magnéticos que teñen unha **orientación invertida** respecto ao campo magnético actual (Sur magnético arriba e Norte abaixo): **anomalías negativas**.

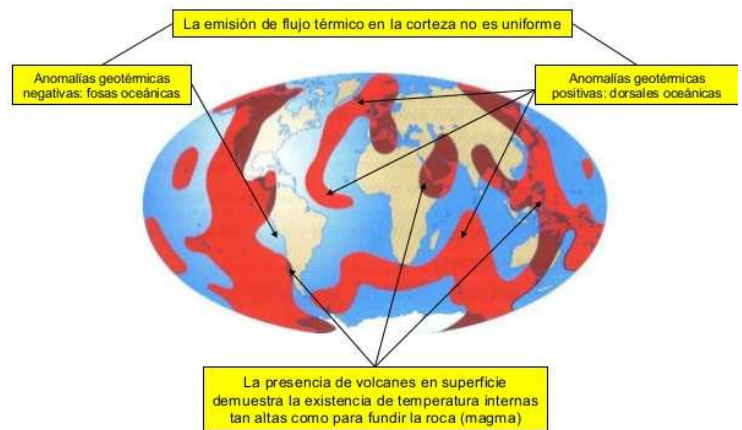
Estas bandas están situadas de **forma paralela** a ambos lados da dorsal e cunha **disposición simétrica** con respecto ao eixe da dorsal.

Esta disposición de bandas, alternas e simétricas respecto á dorsal, indica que os océanos se están expandindo a partires das dorsais cara á dereita e cara á esquerda.



- d) Estas características do fondo oceánico, **xunto cos datos de vulcanismo intenso e UN ALTO fluxo térmico das dorsais** (a temperatura é moi alta nas dorsais e aumenta rapidamente cando se profundiza na zona da dorsal) levaron a postular a **teoría da expansión do fondo oceánico**.

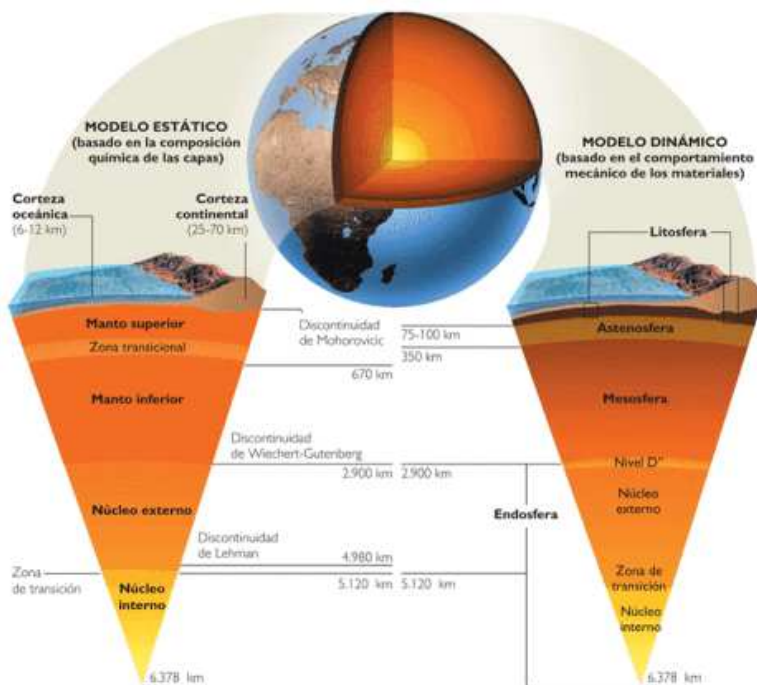
Esta teoría di que os fondos oceánicos están en expansión e fórmanse nas zonas das dorsais, e que este fondo oceánico se despraza a ambos lados da dorsal e se reintegra ao manto (destrúese) nas zonas de subdución.



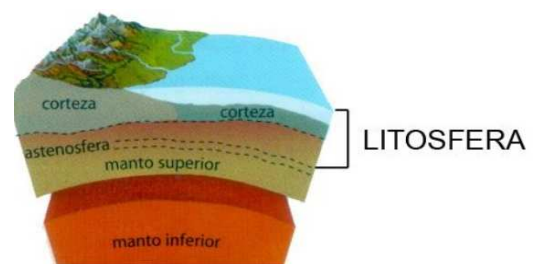
2. TEORÍA DA TECTÓNICA DE PLACAS ou da TECTÓNICA GLOBAL:

Esta teoría desenvólvese a partir da hipótese da deriva continental de Wegener e da teoría da expansión do fondo oceánico. É unha teoría integradora que permite comprender globalmente procesos que ocorren na Terra tales como a formación de cadeas montañosas, a distribución de continentes, a distribución de volcáns e terremotos...

Establece que a litosfera está fragmentada en placas denominadas **placas da litosfera** que se desprazan a diferentes velocidades (entre 1 e 20 cm/ano) en diferentes direccións. Nos bordes ou límites entre estas placas concéntrase a actividade sísmica e volcánica do planeta.



***Litosfera**= parte superior terrestre ríxida que comprende toda a codia e a parte superior do manto, de espesor variable que vai dos 70 km en zonas oceánicas á aproximadamente 100-150 km en áreas continentais .



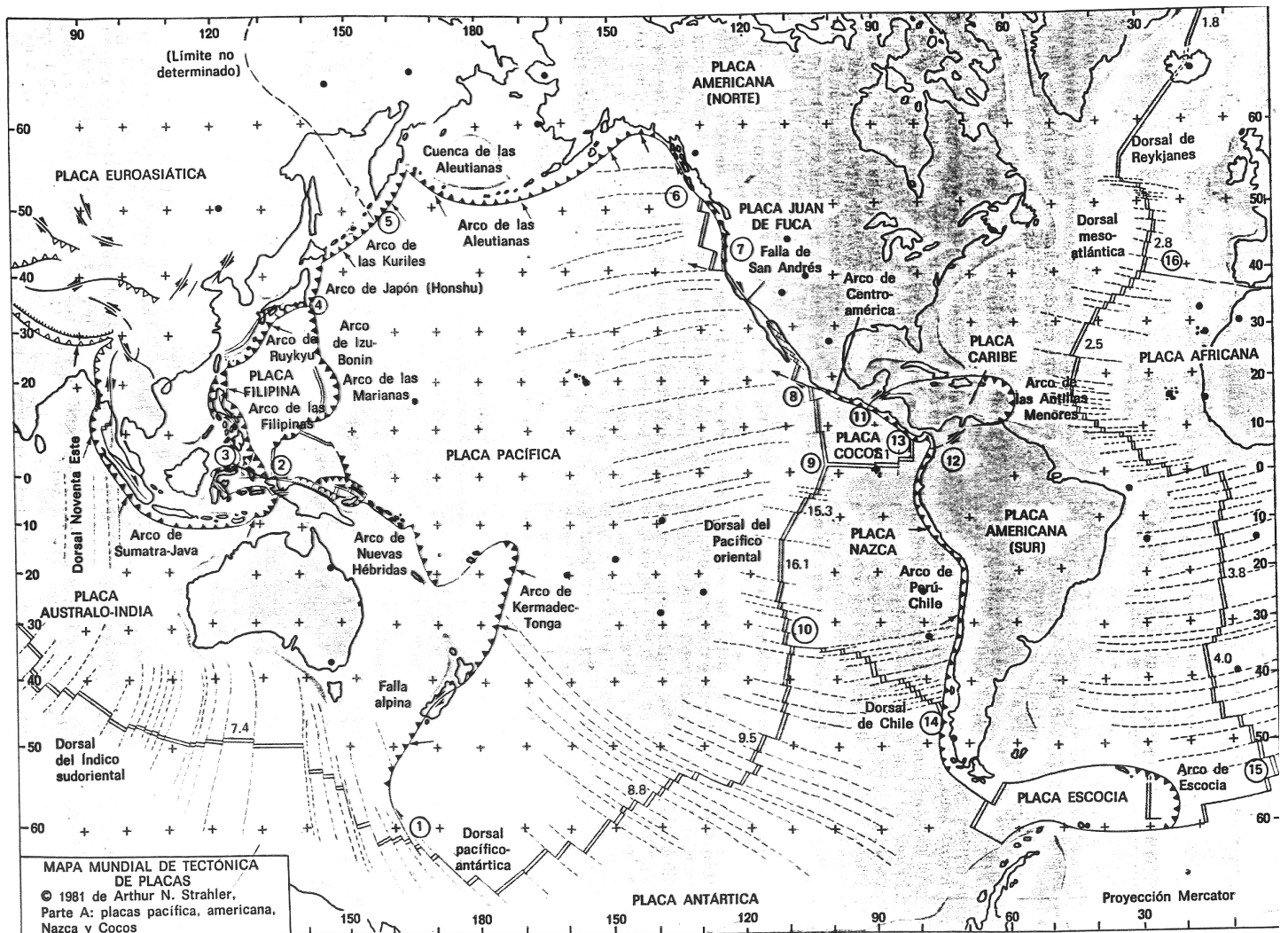
***Astenosfera**= parte do manto superior. Discontínua e parcialmente fundida (1%-2%)

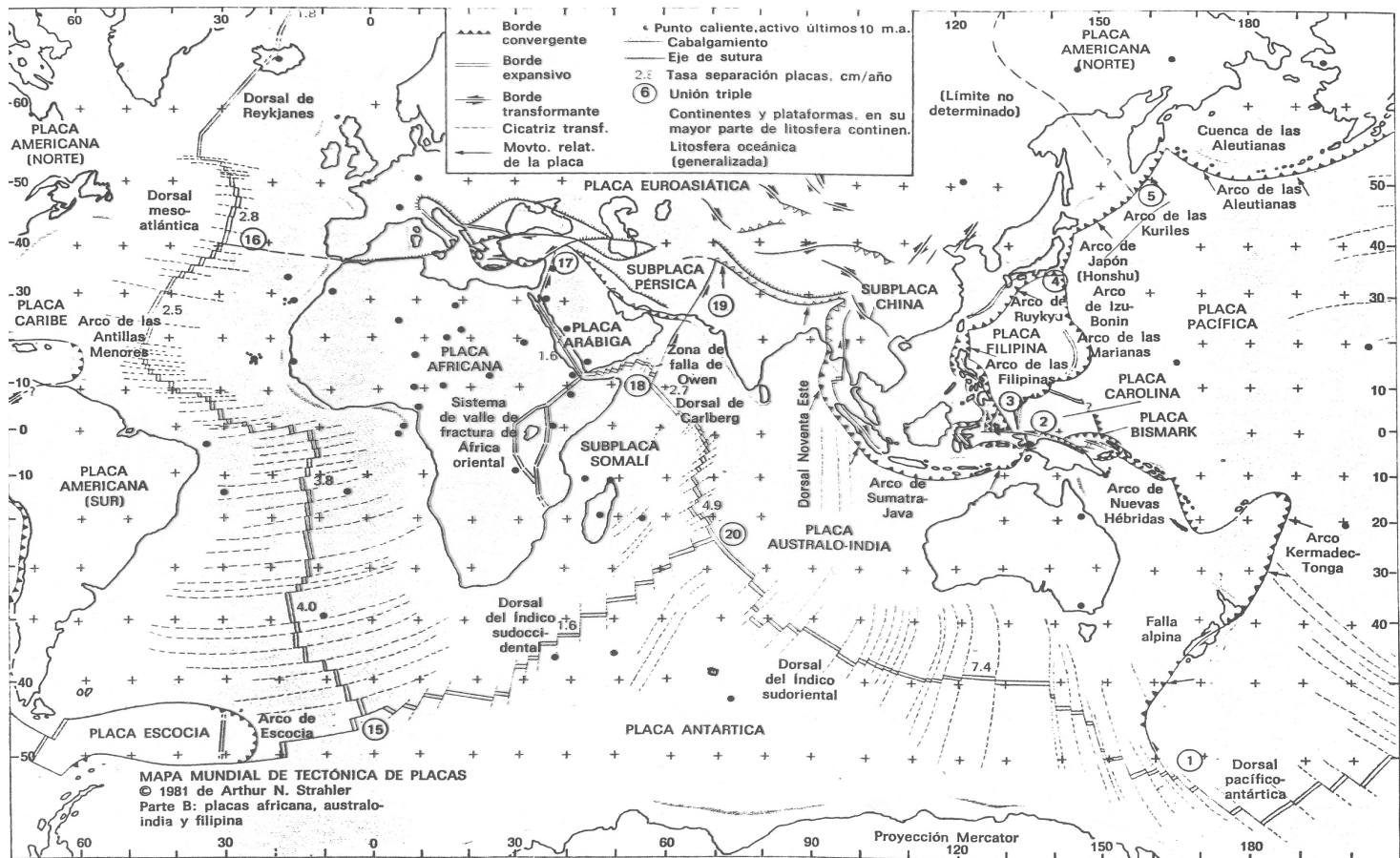
Tipos de placas :

As placas da litosfera poden ser:

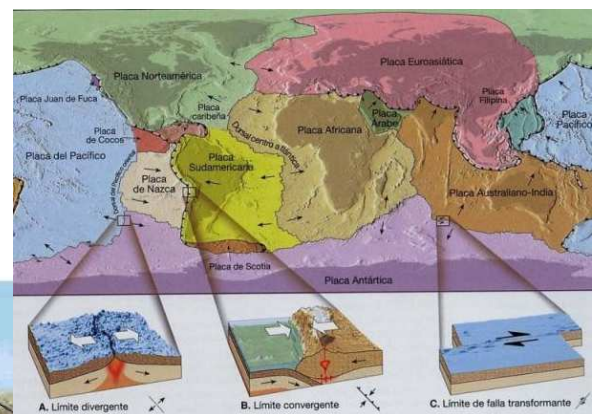
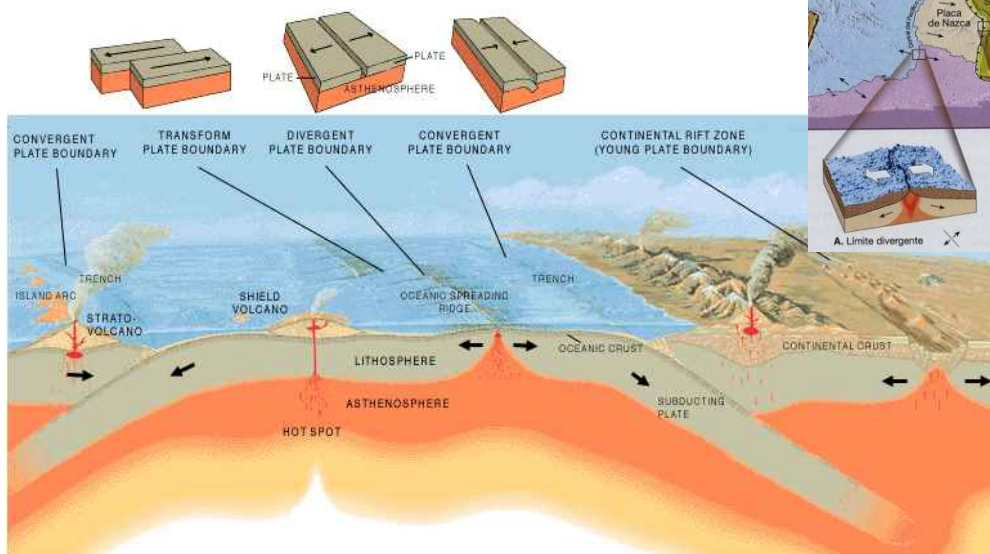
- Placas oceánicas:** formadas exclusivamente por litosfera oceánica.
- Placas mixtas:** formadas por litosfera continental e oceánica.
- Placas continentais:** formadas soamente por litosfera continental.

Mapa das placas da litosfera:





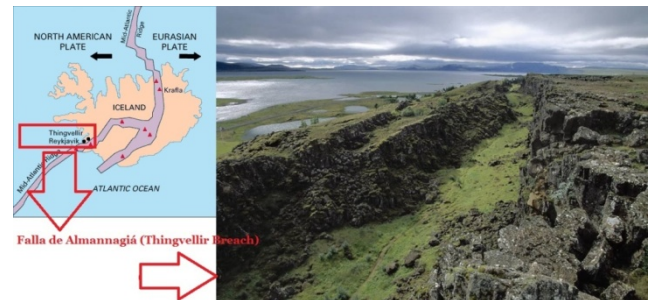
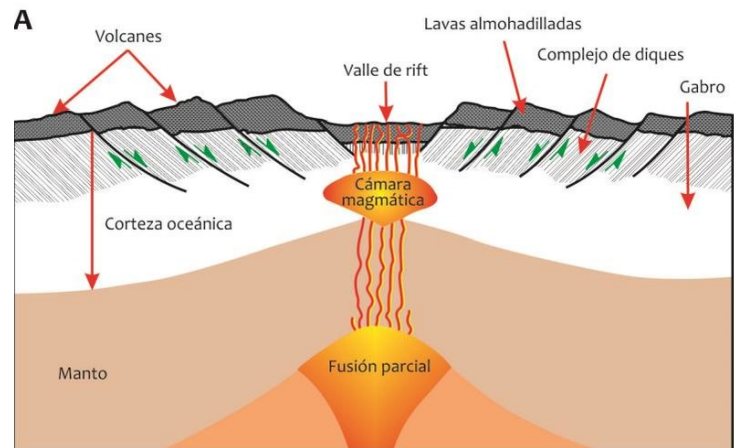
Os tipos de bordos ou límites das placas poden ser de 3 tipos:



A. **Bordos diverxentes ou bordos construtivos.** Son as **DORSAIS OCEÁNICAS**, onde se crea a **litosfera oceánica**. Nestes bordos as placas teñen un movemento diverxente ou de separación entre si.

As dorsais son estruturas do fondo dos océanos en forma de **dobre cadea montañosa**, lineal, que ten uns 60.000 km de lonxitude, cunha altura duns 3000 m sobre o fondo mariño e un ancho que chega os 4000 km.

En moitos casos teñen unha zona central afundida -**rift**- limitado por **fallas directas**, por onde emerxe continuamente **lava de tipo basáltico procedente do manto** (son zonas volcánicas). As dorsais están atravesadas por fallas transversais ou **fallas de transformación**, polo que tamén son tamén zonas sísmicas.



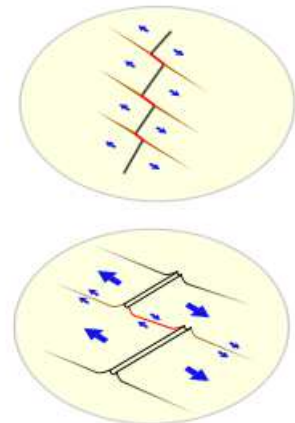
B. **Bordos transformantes, pasivos ou neutros:** neles unha **placa deslízase ao lado da outra placa** debido a grandes **fallas transformantes**.

Non hai creación nin destrución de litosfera oceánica.

Tampouco se forman nestas zonas cadeas montañosas.

Non hai vulcanismo pero si se da unha gran **actividade sísmica**.

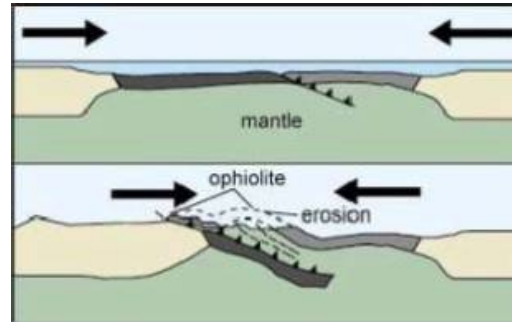
É o caso da falla de San Andrés en California.



C. **Bordos converxentes ou destrutivos:** son zonas **OROXÉNICAS**, e dicir, zonas de creación de relevo como consecuencia da interacción dos bordos de placas. Son as **zonas de subducción**, onde as placas converxen. En consecuencia a placa máis densa, sempre oceánica, introdúcese por debaixo doutra placa, que pode ser oceánica, continental ou mixta, de maneira que **se vai a destruír litosfera oceánica**. Son límites complexos onde se van a dar os seguintes procesos:

- magmatismo
- sismicidade
- acumulación de sedimentos en foxas oceánicas, de km de espesor
- metamorfismo
- e tamén son os lugares onde se forman grandes relevos paralelos ao límite entre placas: **oróxeos**.

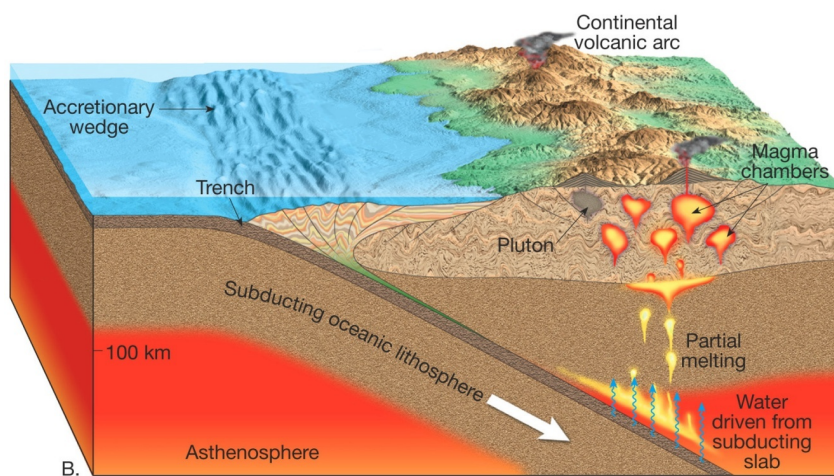
* En ocasións, durante este choque pode darse o **arranque de anacos da litosfera oceánica que subduce** de parte do manto superior, o que orixinan os **complexos ofiolíticos (ofiolitas)** que quedarán incorporados á cadea montañosa formada. (Ex : teñen esta orixe os complexos ofiolíticos de Cabo Ortegal)



Pódense diferenciar **3 tipos de bordos converxentes**:

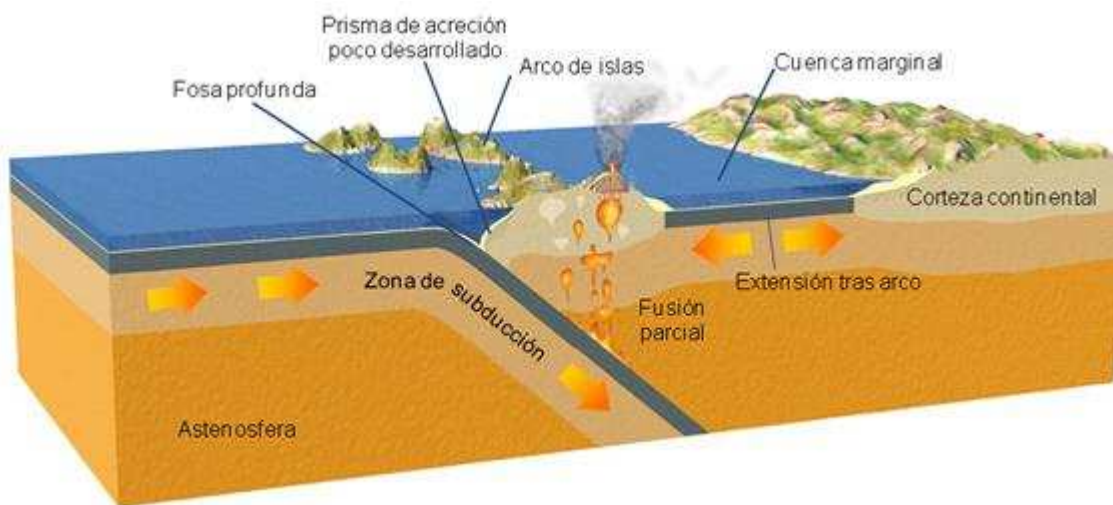
a. Entre 1 placa oceánica e 1 placa continental: por exemplo na costa oeste de Sudamérica onde subduce a placa de Nazca (oceánica) baixo a placa Sudamericana (mixta). Nestas zonas prodúcese:

- I. Formación dunha **foxa oceánica** paralela á costa.
- II. Compresión dos sedimentos que se acumulan nunha conca sedimentaria próxima ao continente. Fórmase un **prisma de acreción**.
- III. **Metamorfismo**
- IV. Formación dun **oróxeno térmico ou de tipo andino** no borde do continente (pericontinental): ex a cordilleira dos Andes, cun intenso vulcanismo (**Arco volcánico continental**) e formación de rochas plutónicas. Tamén se dan procesos metamórficos.
- V. Intensa sismicidade con terremotos que teñen os seus focos a varias profundidades seguindo un plano inclinado: o **plano de Benioff**.
- VI. Destrucción no manto da placa que subduce



b. Entre 2 placas oceánicas: nestes casos a placa máis antiga (máis fría e polo tanto máis densa) das dúas subduce baixo a outra. Por exemplo: zona das Illas de Xapón, onde a placa Pacífica subduce baixo a placa Euroasiática. Nestas zonas prodúcese :

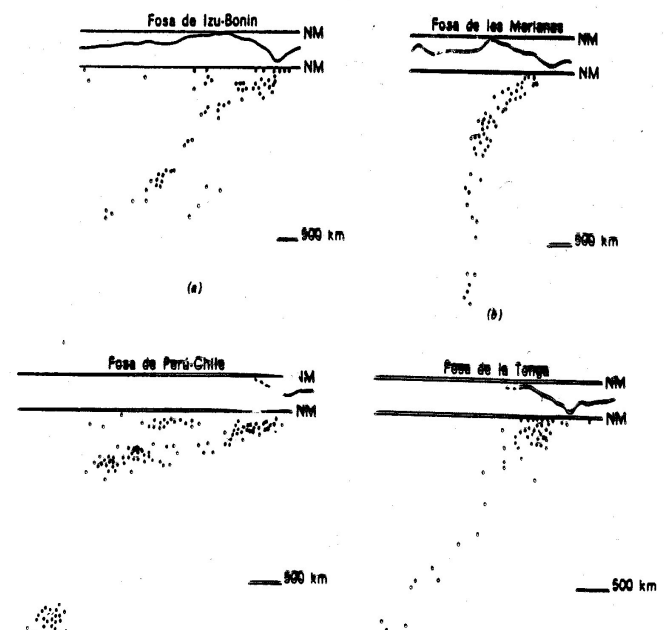
- I. Formación de **arcos-illas**: arquipélago de illas con forma de arco e orixe volcánica. Polo tanto moitos fenómenos relacionados co vulcanismo
- II. Formación dunha **conca tras arco** e proceso de **extensión tras arco**: ascenso de magma que fractura a litosfera (similar a dorsal oceánica) ampliando a cunca tras arco
- III. Sismos con focos ou hipocentros formando o **plano de Benioff**.
- IV. Formación dunha **foxa oceánica**
- V. Destrucción no manto da placa que subduce
- VI. **Prisma de acreción**
- VII. **Metamorfismo**



COMO DETERMINAR O PLADO DE BENIOFF NAS ZONAS DE SUBDUCCIÓN??



Determinación PLANO de WADATI - BENIOF

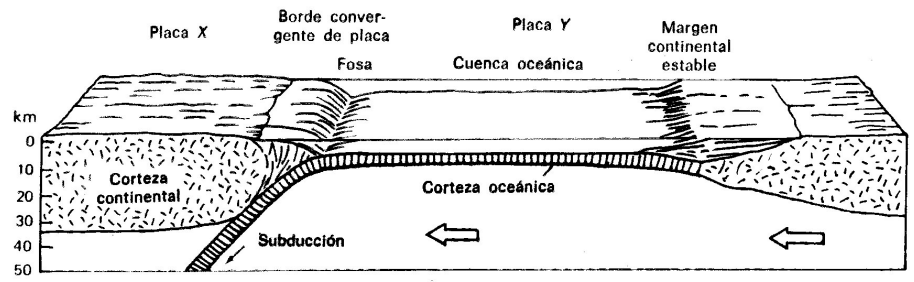


c. **Colisión entre 2 placas continentais.** É o caso da formación da cordilleira dos Himalaias, Alpes, etc.

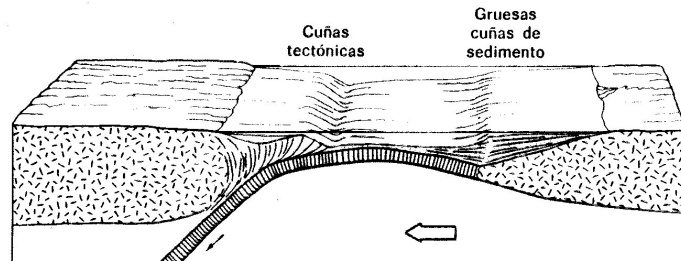
Nestas zonas ningunha placa subduce baixo a outra xa que as súas densidades son similares. E unha evolución da destrución subductiva dunha cunca oceánica.

Prodúcese:

- I. Formación dun **oróxeno de colisión (mecánico) ou intracontinental** con grandes pregamentos, mantos de corremento, fallas, etc ... que engrosa a codia nesta zona.
- II. Intenso **metamorfismo**
- III. Terremotos superficiais.
- IV. Vulcanismo moi escaso



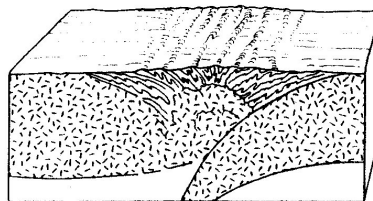
A. Cierra del océano en marcha



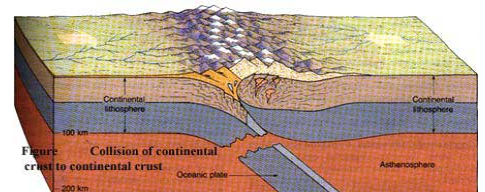
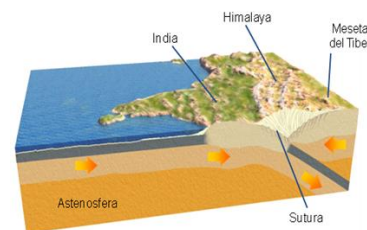
B. Océano estrecho



C. Colisión; formación de un orógeno



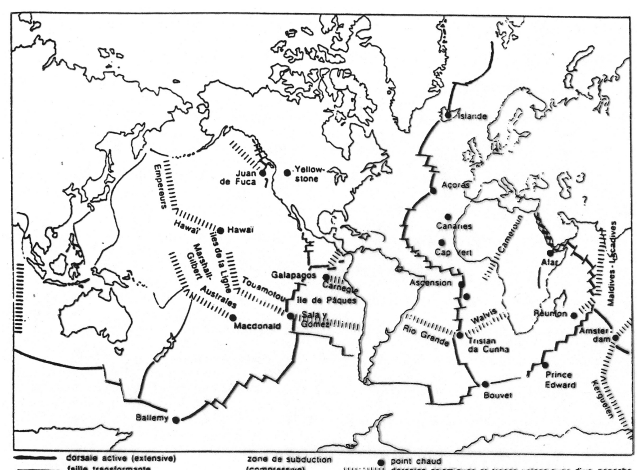
D. Sutura

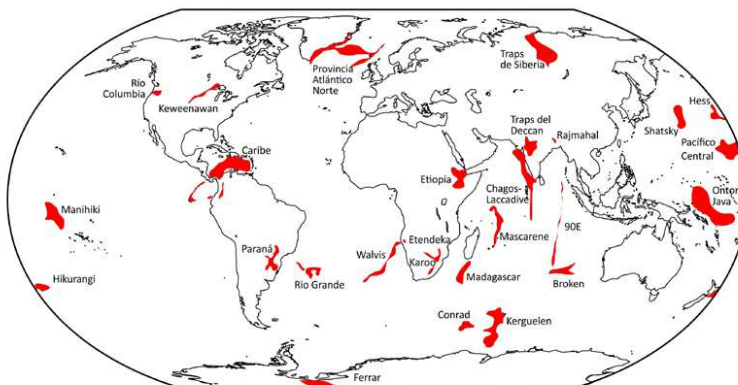
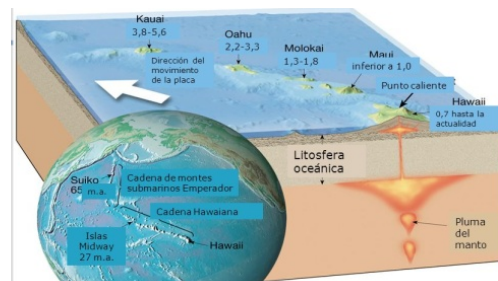
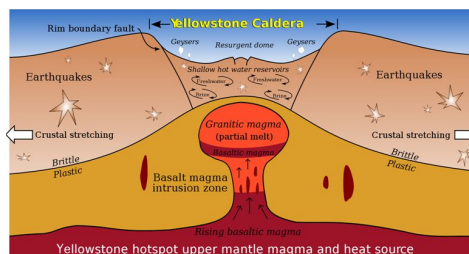
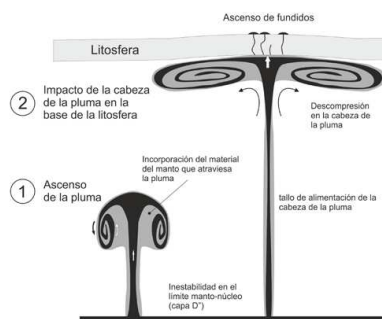


PROCESOS INTRAPLACA:

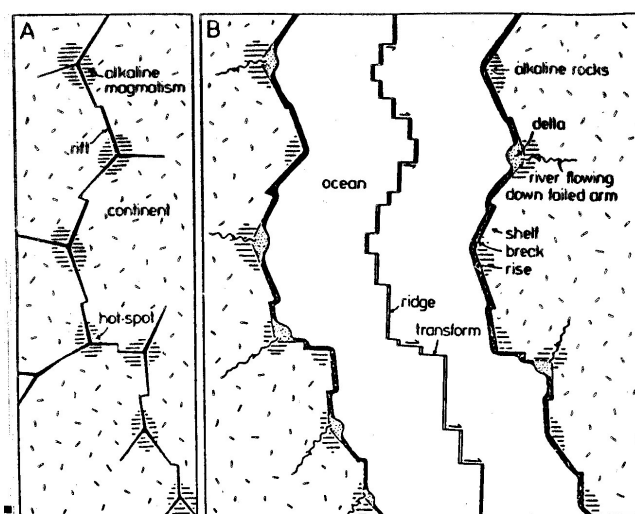
Aínda que a maioría dos procesos explicados pola teoría da tectónica de placas están nos bordos das placas, existen procesos que se dan no interior das placas, como por exemplo:

- a) **Puntos quentes:** o ascenso de columnas (plumas) de materiais quentes que proveñen da zona situada entre o manto e o núcleo (zona D''), orixina no interior dunha placa oceánica **illas volcánicas** con disposición rectilínea máis antigas canto máis lonxe están do punto quente (Hawaii), **volcáns** se xorden en zonas continentais (Yellowstone) ou **mesetas basálticas** (plateau) continentais ou oceánicas.





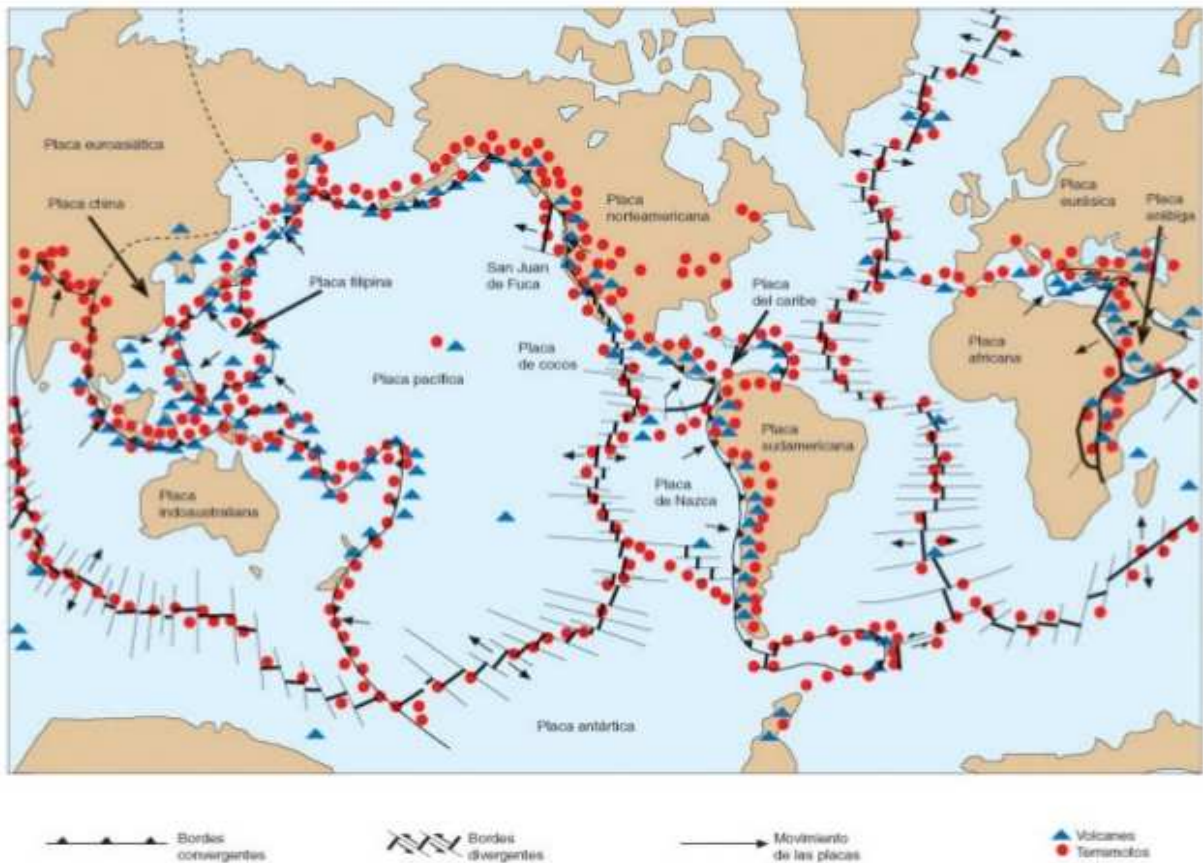
b) **Aulacógenos:** conca no interior dunha placa tectónica producida nun proceso de apertura dunha conca oceánica ao fracturarse un continente (rifting). Neste proceso fórmase un domo que soe fracturarse nun sistema de tres grietas ou rifts (Punto Triplo). Si unha delas inactívase orixinará unha depresión chamada aulacóxeno. Podendo servir de grandes concas hidrográficas ocupadas por grandes ríos. Ex: A conca do río Amazonas, Orinoco, Congo, etc.



Distribución de sismos e volcáns:

Observando o mapa da distribución dos volcáns e sismos na Terra compróbase que a maioría deles están situados nos límites entre placas:

- zonas de subducción, dorsais ou tamén asociados aos puntos quentes para o caso dos volcáns
- nas dorsais, zonas de subducción e fallas de transformación no caso dos sismos.



A orixe do movemento das placas:

Hoxe en día aínda manéxanse varios mecanismos responsables do movemento das placas da litosfera, pero todos aceptan como a causa principal a **calor interna terrestre**:

A calor interna terrestre ten unha orixe na desintegración dos elementos radioactivos das rochas do planeta, e na calor orixinada durante o proceso de formación terrestre. Esta calor orixina movementos nos materiais do interior terrestre.

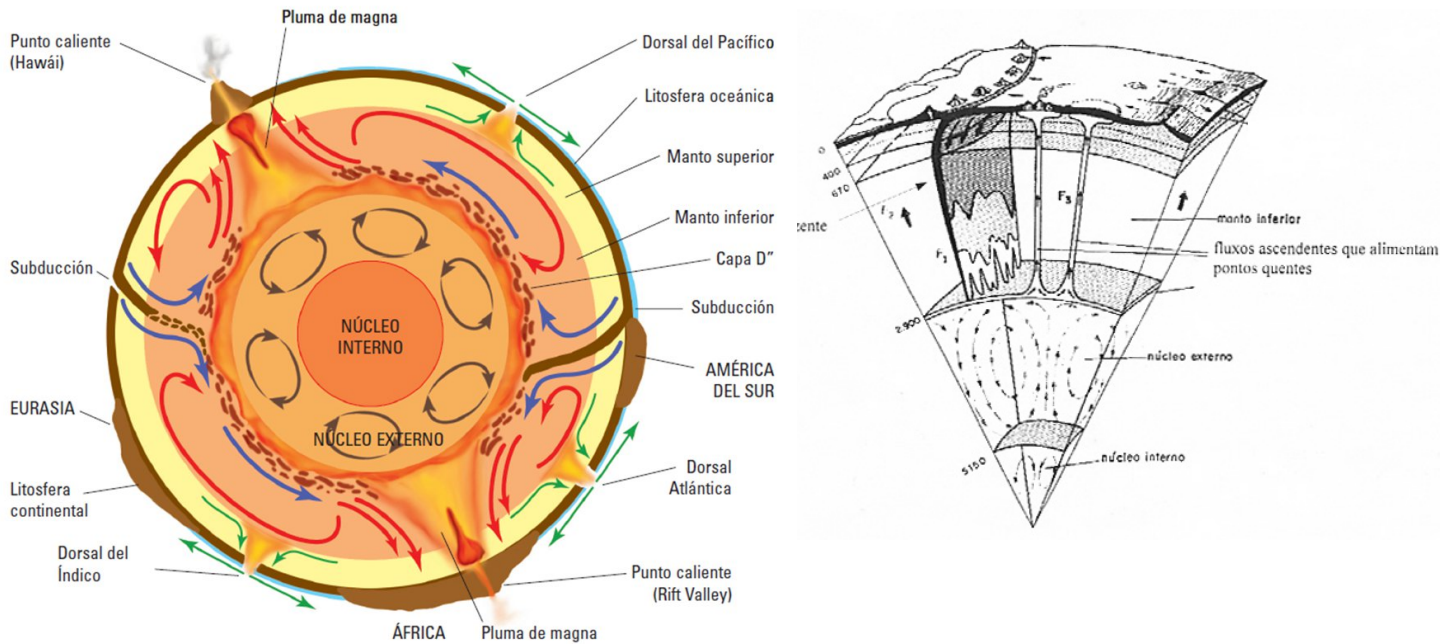
O modelo vixente é o chamado: **MODELO DE SUBDUCCIÓN PROFUNDA (Modelo de placa pasiva)**, que considera que o **manto** é un sólido quente e sometido á presión, o que permite o seu **fluxo difuso**, é dicir, un movemento dos seus materiais non en celas de convección. Este modelo tamén acepta movementos de **convección no núcleo externo líquido**. Este núcleo externo achegaría calor ao manto e causaría o fluxo dos seus materiais.

Este fluxo de materiais sería así :

- Os **movementos ascendentes dos materiais** estarían formados por columnas (penachos ou plumas) de materiais quentados na zona D" ou límite manto-núcleo, e que ascenderían cara á litosfera dando lugar aos puntos quentes, e que poderían chegar a perforar a litosfera provocando a saída de materiais quentes á superficie en forma de volcáns ou mesetas basálticas. Estes movementos ascendentes poden coincidir ou non coas dorsais.
- O **fluxo descendente de materiais** estaría formado pola litosfera oceánica fría e densa que se introduciría nas **zonas de subducción** ata o límite manto-núcleo. **Este afundimento tiraría da placa movéndoa.**

- **Tirón gravitatorio** o desnivel existente entre a zona da dorsal (materiais quentes, menos densos) e as zonas de subducción (materias fríos máis densos) da lugar a unha pequena pendente a favor da zona de subducción.
- **O movemento das placas** ao separarse **abriría gretas no rift** (dorsais) e provocaría a formación de magmas e a súa saída á superficie.

Neste modelo as dorsais son unha consecuencia de que as placas se movan, non son a orixe do movemento das placas como se pensaba antes.



Os **modelos previos (xa en desuso)** son **modelos de convección** que falaban de movementos en celas ou correntes de convección nos materiais do manto ou da súa parte superior, a astenosfera.

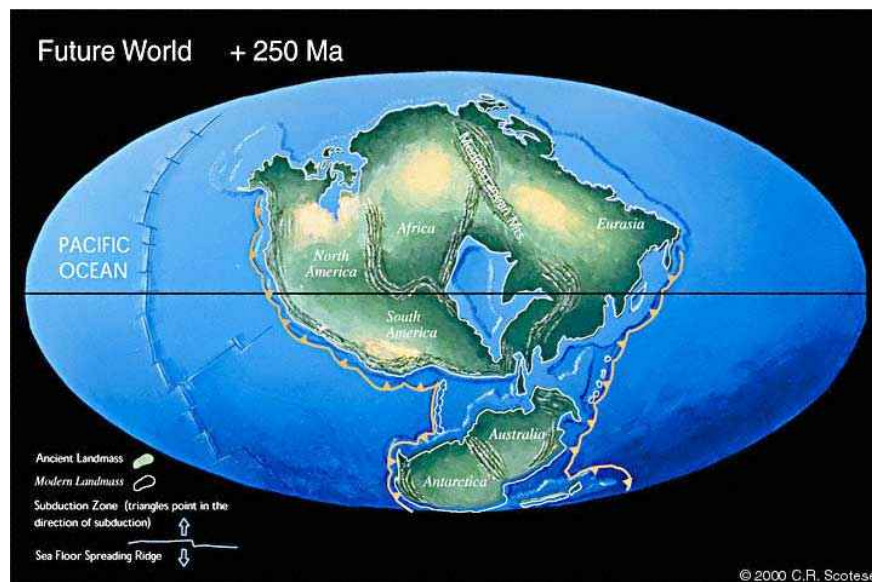
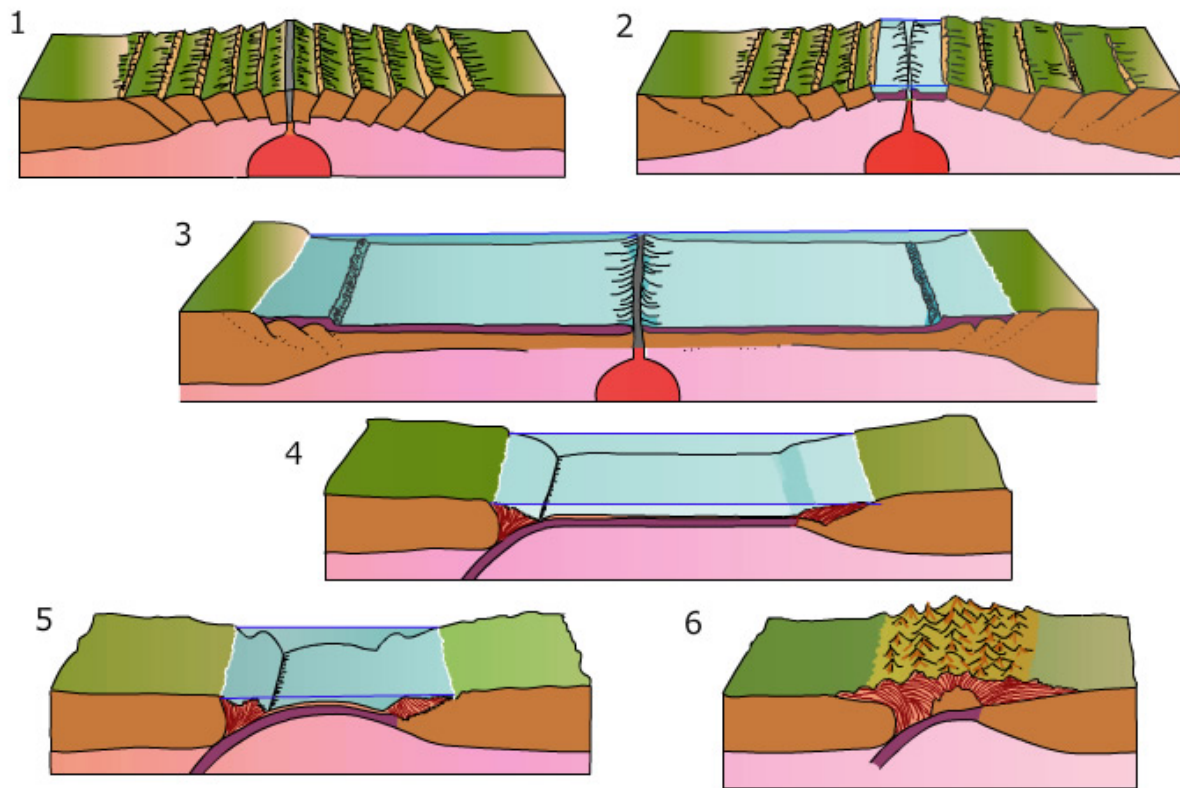
As correntes de convección da astenosfera, parcialmente fundida, provocarían o ascenso das rochas fundidas nas dorsais, que ao solidificarse empurrarían lateralmente as placas. **As dorsais serían as responsables do movemento das placas.** Cando a placa estivera xa fría afundiríase nas zonas de subducción e fundiríase na astenosfera. **Modelos de Placa activa**

Ciclo de Wilson:

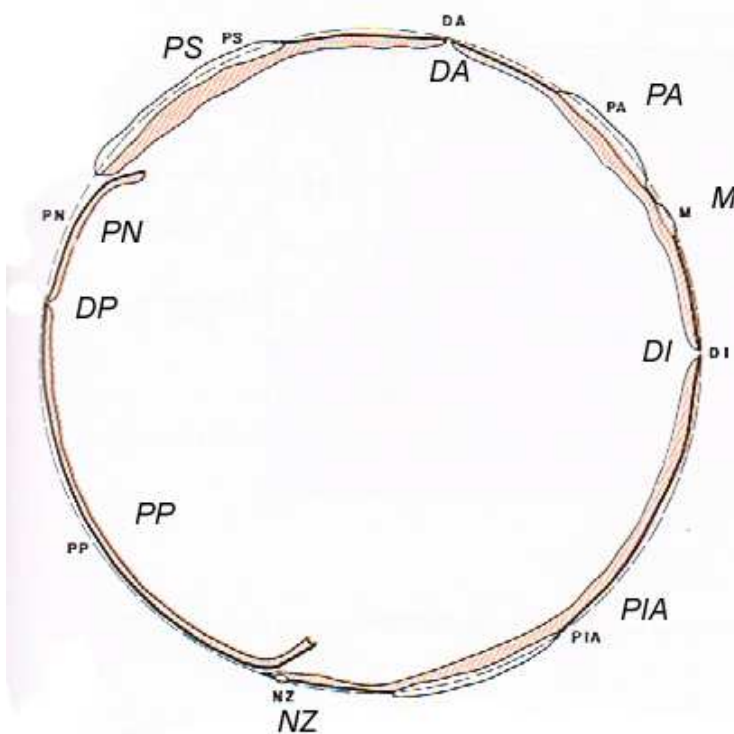
É o modelo que engloba a maior parte dos movementos das placas e a formación e destrución da litosfera, sobre todo da litosfera oceánica, mediante varias etapas.

- a) Partimos dun supercontinente como a Panxea que comeza a fracturarse por diversas tensións da placa ou pola formación de puntos quentes
- b) Esta fragmentación do continente progresa no tempo de forma lineal orixinando no continente foxas tectónicas con zonas centrais afundidas (rift –valley), por onde sae magma que ao arrefriarse forma a litosfera oceánica. Esta zona afundida queda inundada polas augas dos ríos e fórmanse grandes lagos. Ex: zona do rift africano e os grandes lagos africanos.
- c) A apertura e avance deste val favorece a súa inundación polo mar e a separación progresiva de 2 continentes coa formación dun mar entre eles .Ex: Mar Rojo
- d) Se o proceso continua formaríase un océano. Ex: Océano Atlántico

- e) Nas zonas máis alonxadas do rift (máis antigas) poden formarse fracturas que orixinan zonas de subdución, onde a litosfera oceánica subduce baixo a continental .Ex: costa occidental de Sudamérica.Tamén pode formarse unha fractura no interior da litosfera oceánica.Ex: costas de Xapón.
- f) Se a subdución continúa pode darse a colisión de 2 continentes . Ex . Himalaias.



ACTIVIDADE: Describe os procesos relacionados coa tectónica de placas a partir da representación futura da distribución continental para dentro de 250 Ma



DA dorsal atlántica
 (4 cm/ano)
PA placa africana
 M madagascar
DI dorsal índica
 (6 cm/ano)
PIA P indoaustraliana
 NZ Nueva Zelandia
PP placa pacífica
DP dorsal do Pacífico
 (10 cm/ano)
PN placa Nazca
PS placa Sudamericana

PN= 4+5=9

NZ= 6+5=11

CUESTIÓNS:

- A) tendo en conta os datos da figura e supoñendo que a placa africana e a dorsal do pacífico están fixas e que esta última produce igual cantidade de litosfera en ambos flancos, calcula, e, cm/ano a litosfera subducida baixo Nueva Zelandia e baixo os Andes.
- B) Debuxa na figura frechas indicando os movementos de cada placa.

CONSECUENCIAS DA TECTÓNICA DE PLACAS. EFECTOS SOBRE O CLIMA E A BIODIVERSIDADE

A tectónica de placas é unha teoría global que non soamente explica como funciona o interior terrestre senón que explica os seus efectos na superficie terrestre e polo tanto a súa influencia reflíctese en aspectos como:

- **Clima** : O clima depende en gran medida da distribución dos continentes e océanos, o que ten que ver, a súa vez, coa tectónica de placas. Se os continentes cambian de posición, darase un **cambio nas correntes mariñas**, fundamentais para a distribución de calor na Terra, e polo tanto cambiará o clima.
- **Cambios climáticos**: As grandes cantidades de CO₂ que emiten os volcáns en erupción modifican a composición da atmosfera e aumentan o efecto invernadoiro, propiciando cambios climáticos. Este CO₂ pode ser incorporado ao ciclo xeolóxico coa formación das rochas calcáreas, mantendo os límites de CO₂ no planeta nuns marxes habitables.
- **Distribución de rochas**: os procesos magmáticos, sedimentarios e metamórficos e polo tanto a distribución das rochas de todos os tipos, están directamente ligada á dinámica das placas da litosfera.

- **Variacións no nivel do mar.** O nivel do mar depende de 2 factores: da cantidade de auga líquida e de xeo nos océanos e casquetes polares, e do volume das conchas oceánicas. O 1º factor depende basicamente de condicións climáticas a escala global, e o 2º factor depende da topografía do fondo oceánico. As dúas cousas están condicionadas pola dinámica da Terra.
- **Relevo:** os movementos das placas tectónicas, xunto á gravidade, orixina todas as estruturas tectónicas da Terra (fallas, pregamentos...)
- **Biodiversidade:** Os procesos físico-químicos resultado da dinámica interna da Terra afectan ás condicións ambientais nas que viven os seres vivos, provocando a súa adaptación, evolución, migración, extinción..., e o movemento dos continentes pode provocar tamén a súa especiación ao quedar algunhas poboacións illadas.

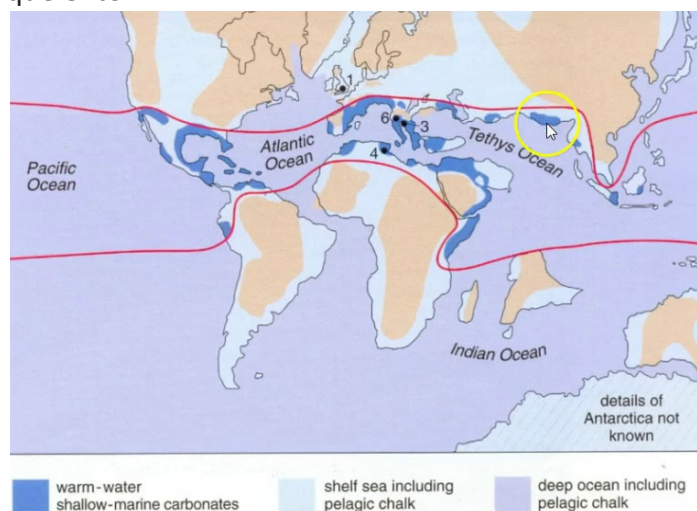
Exemplos= tectónica de placas e clima / evolución biolóxica

EFFECTOS SOBRE O CLIMA:

Cambios nas correntes mariñas

Os movementos continentais modifican as correntes mariñas e o seu papel no clima da Terra (son fundamentais na distribución de calor na Terra).

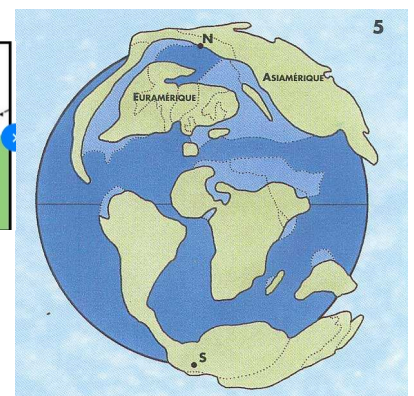
- **Quecemento no Mesozoico:** dende o Triásico ata o Cretáceo (desde fai 230 millóns de anos ata a extinción de dinosauros fai 65 millóns de anos), a temperatura na Terra foi considerablemente máis cálida que a actual. A rotura do Panxea orixinou a formación do Mar de Tethys o que permitiu que unha nova corrente mariña continua nos trópicos repartira calor ao resto do planeta. De feito, agora vivimos a uns 10 ° C menos que entón.



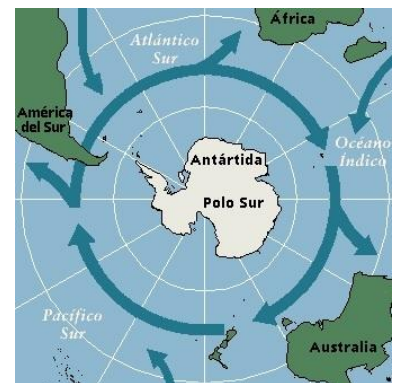
- **Arrefriamento durante os últimos 65 millóns de anos:** os

continentes continuaron separándose e rompendo cada vez ata pechar o

camiño ecuatorial (colisión norte e sudamérica) responsable da distribución de calor. Ademais, o movemento gradual de continentes cara aos polos terrestres facilitou a creación de xeo cada vez máis permanente en latitudes altas, o que, reflectindo cada vez máis luz solar, contribuíu á caída das temperaturas.

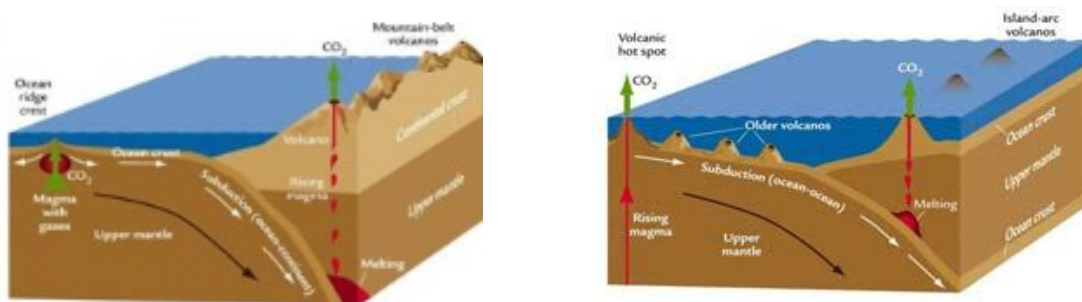


- Máis recentemente, fai entre 30-35 millóns de anos, a separación de Sudamérica da Antártida, ailla a Antártida das correntes máis cálidas que transportaban calor dende os trópicos ata o océano austral. Créase a **corrente circumpolar antártica (CCA)** responsable do **enfriamento xeneralizado da Antártida**.



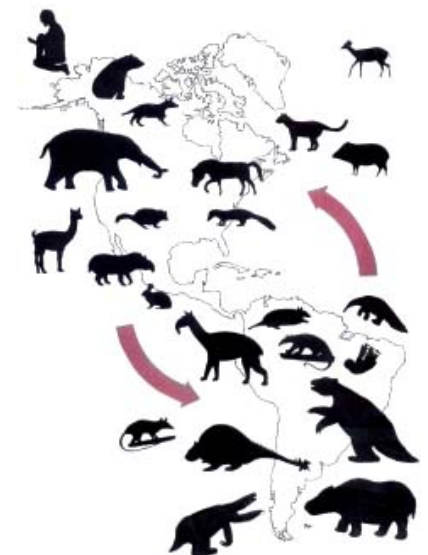
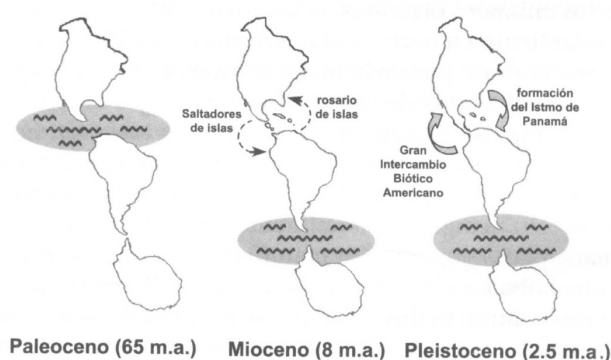
Os cambios nos niveis de dióxido de carbono na atmosfera

Variacións na actividade volcánica asociada a tectónica de placas pode provocar modificacións drásticas nos niveis de CO₂ atmosférico o que vai a influir no efecto invernadoiro global, o que terá repercusións no clima da Terra.

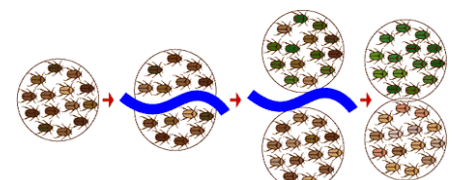


EFFECTOS SOBRE OS SERES VIVOS:

- **Gran intercambio biótico americano:** o peche do canle de Panamá permitiu un intercambio de flora e fauna entre norte e sudamérica



- **Aillamento e formación de novas especies:** novas barreiras xeográficas (oróxenos, illas, etc) orixinadas a partir da actividade tectónica permiten o



desenvolvemento de novas especies (especiación alopátrica)

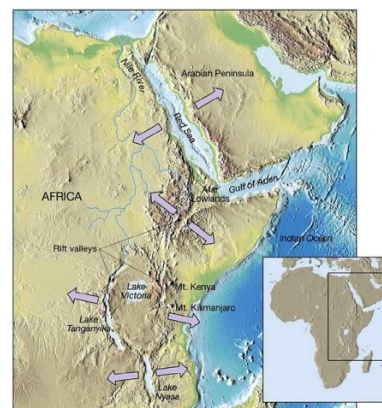
A **orixe dos homínidos** está

do val do Rift e as altas montañas (macizo illarian xeo graficamente a rexión leste de

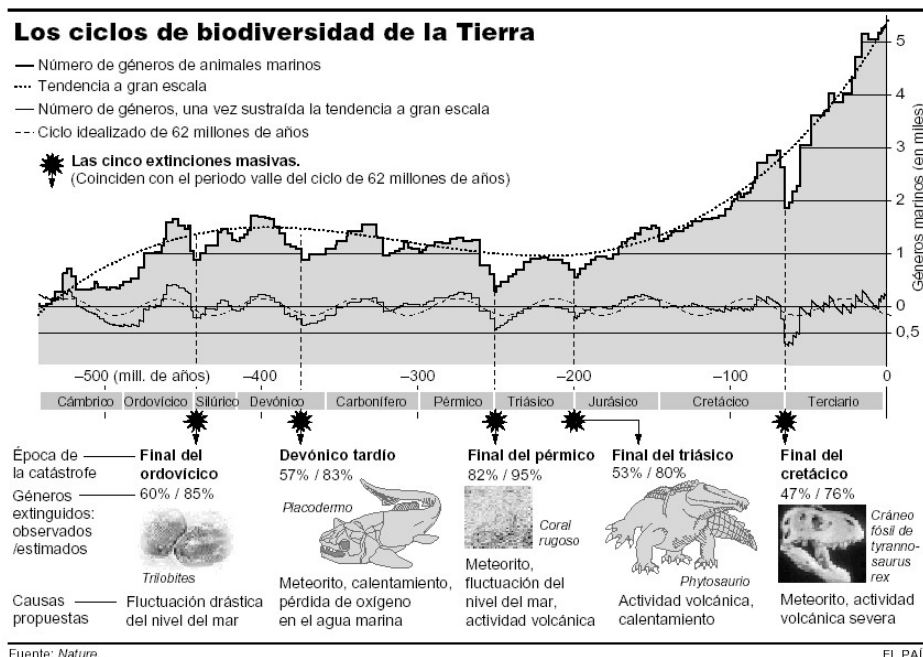
estas elevacións producirían ademais unha **zona de sombra de choivas** que modificaría o clima e vexetación do leste africano, volvéndose pouco a pouco máis seco e árido **mudando o ecosistema de bosque tropical ó de sabana-pradería**. Nesta rexión do África ecuatorial terían evolucionado os primeiros homínidos en illamento respecto das selvas húmidas onde evolucionaron os chimpancés e gorilas



relacionada coa formación Etíope) asociadas que África do resto. Ademais



- **Extincións masivas.** desaparecen o menos o 50 % das especies dun hábitat determinado nun período de tempo comprendido entre 1 o 3 millóns de anos. Varias poden ter causas relacionadas coa tectónica de placas



1. **(- 444ma / - 85% sp) Final do Ordovícico:** causa suxerida: o continente Gondwana desprázase cara o polo sur formándose un gran casquete de xeo responsable da glaciación ordovícica. Modificación das correntes mariñas.

2. **(- 360ma / - 70% sp) Devónico superior:** causa suxerida= peche dun mar ecuatorial por colisión bicontinental.
3. **(- 251 ma / - 95% sp mariñas, - 70% sp terrestres) Pérmico-Triásico:** Peor extinción masiva da historia.

Causas suxeridas:

- Aridificación global do clima + gran regresión mariña (formación do Panxea II: continentalización do clima),
 - *Vulcanismo extremo (enorme meseta basáltica siberiana -7 mill km²-) que aumentó os niveis de CO₂ atm= aumento T^a media uns 5 °C + liberación brusca de gases de efecto invernadoiro atrapados como hidratos de metano nos fondos oceánicos (relacionado coa causa anterior debido o aumento da T^a da auga do mar pola actividade volcánica) + redución dos niveis de O₂ atm (do 30% ao 10%)*
4. **(- 210 ma)Triásico-Jurásico:** Causas suxeridas: regresión extrema + empeoramento do clima (continentalización debido o Panxea II), gran actividade volcánica.
 5. **(- 65 ma) Cretácico** (límite KT): impacto meteorito.

BLOQUE 4. A TECTÓNICA DE PLACAS: UNHA TEORÍA GLOBAL

Contidos

B4.1. Evolución histórica, dende a deriva continental á tectónica de placas.

B4.2. Mapa das placas tectónicas.

B4.3. Límites de placas. Procesos intraplaca e interplaca. Evolución futura. Ciclo de Wilson.

B4.5. Causas do movemento das placas. Relación coa dinámica do interior do planeta.

Observación: entre os mecanismos do movemento prestarase especial atención ás correntes de convección.

B4.8. Evolución dos oróxenos. Procesos oroxénicos.

B4.9. Relación da tectónica de placas cos principais aspectos da xeoloxía e a paleoclimatoloxía do planeta.

Observacións: Considerar a continentalidade, o efecto barreira dos oróxenos, a alteración das correntes oceánicas e a latitude a que se atopan as masa continentais en diferentes momentos da historia da Terra.

B4.10. Sismicidade, vulcanismo e tectónica de placas.

Estándares de aprendizaxe avaliábeis para o bloque 4

Entende por que se moven as placas tectónicas e que relación teñen coa dinámica do interior terrestre.

Explica os principais trazos do relevo do planeta e a súa relación coa tectónica de placas.

Comprende e explica a relación entre a tectónica de placas, o clima e as variacións do nivel do mar.

Coñece e argumenta como a distribución das rochas, a escala planetaria, está controlada pola Tectónica de Placas.

Comprende e describe a distribución da sismicidade e o vulcanismo no marco da Tectónica de Placas.

Entende como evoluciona o mapa das placas tectónicas ao longo do tempo.