

1. HIPÓTESIS SOBRE LA DINÁMICA TERRESTRE.

Dado que la Tierra no es un planeta estático, a lo largo de la historia se ha intentado explicar los fenómenos naturales relacionados con los cambios a los que se ve sometida, la causa y la forma de los mismos.

Antes de llegar al “paradigma ideal de las Ciencias Geológicas” como es la Teoría de la tectónica de placas, se han dado toda una serie de diferentes hipótesis de toda índole.

1.1. LAS HIPÓTESIS OROGÉNICAS.

Una de las máximas expresiones de la tectónica terrestre (“*tectos*” = construcción en griego) son las grandes cordilleras u **orógenos**. Las primeras hipótesis de la dinámica terrestre intentaban explicar los procesos que les dieron lugar, es decir, las **hipótesis orogénicas**.

Dos corrientes de pensamiento:

- Los que suponen continentes inmóviles, y los esfuerzos son de tipo vertical. Hipótesis fijistas.
- Los que suponen continentes móviles, y los esfuerzos de tipo horizontal. Hipótesis movelistas.

LAS HIPÓTESIS OROGÉNICAS FIJISTAS.

Estas hipótesis con consideraban la posibilidad de los desplazamientos de las masas continentales. Las fuerzas orogénicas eran principalmente verticales, y de ahí su nombre de **verticalistas**.

Entre otras están:

- **Teoría de la contracción.** (Elie de Beaumont propuso en 1829 la teoría de la contracción; Dana) Por enfriamiento se reduce el volumen y esa contracción origina las montañas.
- **Teoría de la oscilación – undación.** Divide la formación del orógeno en dos fases:
 - o **Tectogénesis primaria:** Se forma un geotumor o abombamiento de la corteza. Ascende por el manto un astenolito (magma ligero de tipo granítico) limitado por zonas adyacentes deprimidas.
 - o **Tectogénesis secundaria:** Deslizamientos gravitatorios a diversas profundidades de la corteza, producen pliegues, fracturas y cabalgamientos.
- **Teoría de la oceanización.** Intrusión de magmas básicos procedentes del manto, se incorporan a la corteza continental, aumenta su densidad y provocan su hundimiento. Ese hundimiento conlleva el ascenso isostático de las zonas adyacentes y deslizamiento gravitacional de los sedimentos. (Viktor Belousov).
- **Teoría de los ciclos radiactivos.** Orógenos por ascenso de magmas de menor densidad que las rocas circundantes. Calor necesario procedente de la desintegración radiactiva. Los cambios en tiempo y lugar de las orogenias debidos a cambios en la localización del magma.
- **Teoría del geosinclinal.** Geosinclinal: cuenca sedimentaria larga y estrecha situada al pie del margen continental con elevada tasa de sedimentación y fuerte subsidencia. Fases:
 - o **Preorogénica.** Rellenado de la cuenca, y fuerte subsidencia. Anatexia de los sedimentos. Magmatismo procedente del manto. Metamorfismo de contacto.
 - o **Sinorogénica.** Erosión del macizo emergido. Acortamiento transversal. Aparición de arco islas. Metamorfismo regional.
 - o **Postorogénica.** Erosión zonas emergidas. Movimientos tectónicos en la vertical. Reajuste isostático.

LAS HIPÓTESIS OROGÉNICAS MOVILISTAS.

Primer tercio siglo XX comienzan a surgir las primeras hipótesis de este tipo. ALFRED WEGENER y F.B. TAYLOR. Como precursores de las explicaciones de estas teorías. Como causa fundamental el movimiento en la horizontal de los continentes.

Para explicar los movimientos de los continentes se recurrió a la hipótesis de las **corrientes de convección del manto**, por VENING-MEINESZ y HOLMES.

Posteriormente, avances científicos (el uso del sonar para el mapeado de los fondos marinos) datos geofísicos, paleontológicos, etc. **Teoría de la expansión del fondo oceánico** (HESS), **Desplazamiento del fondo oceánico** (VINE y MATTHEWS). Agregar los estudios de las **fallas transformantes**, TUZOWILSON (autor del concepto “**placa litosférica**”).

Finalmente, “**Teoría de la tectónica de placas**”. MORGAN, MCKENZIE y LEPICHON. Paradigma de las Ciencias Geológicas. También denominada **tectónica global**.

2. ANTECEDENTES DE LA TECTÓNICA DE PLACAS: LOS DESPLAZAMIENTOS CONTINENTALES Y LA EXPANSIÓN DEL FONDO OCEÁNICO.

La similitud morfológica de las líneas de costa fue retomada por Wegener y dotada de un soporte científico.

2.1. LA “DERIVA” CONTINENTAL.

Los continentes flotaban sobre una capa más densa y eran capaces de moverse en la vertical (isostasia) y en la horizontal.

Hipótesis emitida en 1912. *Origen de los continentes y los océanos*.

Argumentos a favor:

- **Geológicos.** Continuidad de estructuras tectónicas y litológicas. Gneises Meseta Africana y Brasil. Morrenas terminales en América N y Europa.
- **Paleontológicos.** Fósiles de reptil fluvial *Mesosaurus* aparecen en Sudáfrica y Brasil actuales. Difusión de la planta *Glossopteris* por continentes meridionales hoy separados miles de kilómetros.
- **Paleoclimáticos.** Restos de tillitas en continentes actuales con climas cálidos. Depósitos de carbón, formados a partir de vegetación tropical, en regiones que en la actualidad no son tropicales. Depósitos de sales (típicos de zonas áridas) en zonas actuales del Círculo Polar Ártico.

CAUSAS DE LOS DESPLAZAMIENTOS CONTINENTALES.

Wegener recurrió a varias fuerzas.

- La fuga polar, movimiento de los continentes desde latitudes altas hacia el ecuador por diferencia de atracción gravitatoria.
- Movimiento hacia el W de los continentes fuerza atribuible a las mareas y protuberancias locales que hicieran mover a la corteza.
- No encontró explicación para los mecanismos. Y fue esa debilidad la causa de la hostilidad general hacia sus ideas.

PRUEBAS DEL DESPLAZAMIENTO DE LOS CONTINENTES.

Algunas aportadas por el propio Wegener.

Pruebas continentales.

- **El encajamiento de Pangea.** Confirmado por medio de modelos informáticos dedicados a la reconstrucción paleogeográfica.
- **La coincidencia de litologías a ambos lados del Atlántico.** Comprobaciones de campo lo corroboran.
- **La continuidad de estructuras tectónicas en continentes hoy separados.** Confirmada tras el estudio en diferentes lugares.
- **La coincidencia del registro fósil.** Definitiva al encontrar fósiles de la misma edad en América del Sur, África, India, etc. Fósiles de *Lytrosaurio* de África, Madagascar e India.
- **La presencia de paleoclimas idénticos en continentes hoy alejados.** Estrías glaciares presentes en grandes áreas de zonas en el hemisferio sur.
- **El paleomagnetismo.** Los minerales magnéticos se orientan de acuerdo con la disposición del campo magnético existente en el momento de su formación. Permite reconstruir de forma coincidente las curvas de deriva polar aparente en continentes hoy alejados, hasta hacerlas coincidir.

Pruebas oceánicas.

A partir de la investigación oceánica desarrollada en la década de 1960.

- **El volumen y la distribución de los sedimentos en las cuencas oceánicas.**

Máximo espesor cerca de continentes, disminución progresiva al alejarse de los mismos, escasos o ausentes en llanuras abisales y zonas centrales, lugar de las dorsales. Prueba a favor de la apertura de cuencas oceánicas.

Los márgenes tipo andino sus sedimentos se deforman, reduciendo las cuencas marinas, y desplazando (como consecuencia del empuje) las masas continentales limítrofes.
- **La edad de la corteza oceánica.**

Tras la extracción de muestras, las edades no superaban los 180 – 200 m.a. Y eran más antiguas cuanto más alejadas de las dorsales.

Induce a pensar una renovación paulatina de las rocas de la corteza oceánica.

Se sabe que el reciclado cortical tiene lugar en las zonas de subducción, a partir de la génesis previa en las zonas de dorsal.
- **El bandeo magnético.**

Los minerales con propiedades magnéticas tienen la posibilidad de orientarse como si fuesen una brújula.

Mineral procedente de magma expulsado como lava en dorsal, los minerales se orientan según el campo magnético terrestre en el momento de su formación. Es el **magnetismo remanente**.

Conocida la inversión magnética previa anulación. El resultado es la existencia de lavas solidificadas dispuestas de forma paralela a ambos lados de la dorsal: unas con minerales tienen orientación normal y otras

con orientación invertida. Bandas de un lado y otro son imagen especular, son simétricas respecto al plano que definiría la dorsal . Todo ello demuestra la separación de los continentes.

Pruebas geodésicas.

Apuntadas ya por Wegener.

Por emisión de señales láser enviadas a satélites geoestacionarios. O bien, por señales emitidas por objetos cósmicos como los quásares.

La deriva continental introduce desfases en la recepción de las señales luminosas emitidas entre dos periodos de tiempo. Demuestra movimiento muy lento de los continentes.

Las preguntas eran (Wegener):

- ¿Cómo se produce el movimiento?
- ¿Cuál es el motor que induce la deriva?

2.2. LA TEORÍA DE LA EXPANSIÓN DEL FONDO OCEÁNICO.

1960. VINE Y MATHEWS. Como referencia la hipótesis de Hess. Añadieron datos morfológicos, sísmicos, magnéticos, etc. En principio afirmaron que el desplazamiento era como consecuencia de los aportes constantes de materiales magmáticos procedentes del manto superior.

Dentro de los datos que integraron destacan los siguientes:

- **La existencia de dorsales y zonas de subducción.**

Dorsales o cordilleras mesoceánicas: zona interna con elevado flujo térmico, vulcanismo intenso. Fuerte sismicidad con hipocentros superficiales de génesis distensiva. No hay sedimentos.

Zonas de subducción, flujo térmico bajo, no vulcanismo, fuerte sismicidad compresiva. Sedimentos comprimidos y muy abundantes.

Zonas de rift oceánico de las dorsales como lugares de generación de nueva corteza.

- **La variación de profundidad del fondo oceánico.**

Anomalías gravimétricas parecían indicar la existencia de geotumores bajo zonas de dorsal. Una vez emitido el magma, tras enfriarse las lavas, contracción que las densifica y hace que se hundan, favoreciendo el aumento de profundidad del océano en zonas alejadas de la cordillera mesoceánica.

- **La edad y el espesor de los sedimentos del fondo oceánico.**

Citado anteriormente.

- **La edad de las islas volcánicas del océano.**

Islas que parten de las dorsales o de los puntos calientes(más jóvenes). Las primeras serán más antiguas cuanto más alejadas de la dorsal, corrobora su formación en esas estructuras y su alejamiento posterior.

- **La existencia del bandeo magnético.**

3. LA TEORÍA DE LAS PLACAS LITOSFÉRICAS.

Asume como idea principal “la parte más externa de la superficie del planeta dividida en bordes rígidos que se mueven independientemente y encajan entre sí como pieza de un inmenso rompecabezas. Cada bloque **placa litosférica**”.

3.1. ESTRUCTURA VERTICAL DE LAS PLACAS LITOSFÉRICAS.

Modelo dinámico, litosfera, rígida y fragmentada por esfuerzos. Debajo está el manto superior, con rocas sólidas pero de comportamiento plástico – viscoso. Cada fragmento de litosfera es una placa limitada por bordes diferentes.

Espesor variable.

- Continentales: 100 – 150 km.
- Oceánicas.: 70 km.

Límite inferior es una isoterma, marca el inicio del manto superior. Rocas mucho menos rígidas. Dicha isoterma puede ascender o descender según las condiciones termodinámicas del planeta.

Tipos de placas:

- **Oceánicas.** Exclusivamente litosfera oceánica. Placa del Pacífico, Nazca, Cocos.
- **Mixtas.** Las dos litosferas. Eurasiática, africana, etc.
- **Continental.** Casos poco definidos. Placa iraní, china.

3.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL DE LAS PLACAS LITOSFÉRICAS.

Una placa queda definida en la horizontal por la existencia de unos bordes que la relacionan con las contiguas.

Los bordes coinciden con estructuras de relieve terrestre muy características: **fosas submarinas**, **dorsales oceánicas** y **grandes cordilleras continentales**.

BORDES CONSTRUCTIVOS.

Coinciden con las cordilleras mesoocéánicas, donde se forman las dorsales. Sus características:

- **Morfológicas.** Dependen del grado de evolución.
 - **Primeras fases.** Un conjunto de fracturas directas, que forman **fosas tectónicas** (o **rift–valley**). Con gran actividad sísmica y volcánica. Relieves escalonados, más o menos simétricos a ambos lados de la hendidura central. No todas las dorsales una fosa central (Pacífico oriental una única cumbre central). Eje central salida de magmas y formación continua de corteza. La hendidura, ensanchada por el movimiento de las placas, se rellena por nueva litosfera. Tiene un perfil característico:
 - Zona axial con pequeños conos volcánicos.
 - Llanura abisal a ambos lados del eje central.
 - Bloques escalonados limitados por fallas directas (graderíos tectónicos), forman una fosa tectónica.

Dorsales típicas: 1000 km ancho, unos 2000 m altura. Posición central respecto a continentes que separa, excepto Pacífico oriental, desplazada hasta las proximidades del continente. (El rift se origina en un continente, y en la asimétrica el origen es una fractura oceánica).

- **Geológicas.** Zona de fracturación distensiva en fallas conjugadas. Cámaras magmáticas en profundidades menores de 30 km, naturaleza basáltico-toleítica. Separación a 2-18 cm anuales.
- **Litológicas.** Nivel superior rocas igual que lo visto tema anterior, Nivel 2 y Nivel 3.
- **Dinámicas.** Geológicamente muy activa, vulcanismo actual, plutonismo intenso, marcado metamorfismo de contacto y sismicidad importante, de tipo distensivo, hipocentros someros.

BORDES DESTRUCTIVOS.

Realmente es un reciclado de la litosfera.

Subducción, mecanismo de introducción de la placa más densa por debajo de la más ligera, y desplazándose hacia las profundidades del manto.

Subducción a favor de un plano llamado de *Benioff-Wadati*, de inclinación variable. Donde se localizan los hipocentros de sismos someros, intermedios y profundos.

Subducción favorece la formación de magmas calcoalcalinos, cuya composición en sílice los clasifica en neutros y ácidos. Predominan los minerales hidratados, entre los 100-150 km de profundidad.

Característico de este borde son las **fosasoceánicas**, de varios km de anchura y miles km de longitud, batimetría elevada. Acúmulo de grandes espesores de sedimentos sometidos a esfuerzos por aproximación de placas.

BORDES PASIVOS.

Actualmente llamados **bordes** o **fallastransformantes**.

Pueden desplazarse, cambiara de orientación, etc. Por cambios en los movimientos de las dorsales. Ello se traduce en focos térmicos, vulcanismo, metamorfismo, etc.

Falla transformante concepto acuñado por Tuzo Wilson.

4. LOS MOVIMIENTOS DE LAS PLACAS.

4.1. INTERACCIONES DE DOS O MÁS PLACAS.

Son la causa de los procesos geológicos que se desarrollan en el planeta.

DIVERGENCIA DE PLACAS.

En las dorsales oceánicas.

Distensión de la litosfera, formación de magma bajo ella, el cual se incorpora en forma de material basáltico a la zona de rift. Se origina como resultado final la extensión horizontal de la litosfera (*sea floorspreading*).

Dorsales los hipocentros de terremotos son someros. Vulcanismo intenso

CONVERGENCIA DE DOS PLACAS.

Según sea la naturaleza de las placas que se aproximan:

- **Convergencia de dos placas oceánicas.** Una de ellas subduce a la otra. No es selectivo, puede ser cualquiera de las dos.

Se producen sismos de hipocentros a diferentes profundidades.

Fenómenos volcánicos en la placa no subducente acaban construyendo un archipiélago con forma de arco, llamados **arcosinsulares**. A cierta distancia de las fosas. Ejemplo típico actual serían las islas Aleutianas.

- **Convergencia de una placa oceánica y una mixta con borde continental.** La oceánica siempre subduce a la mixta. Del acoplamiento se forma una fosa profunda que puede arrastrar los sedimentos hacia el manto.

Al subducir se rompe y la oposición a romperse produce numerosos terremotos, hipocentros someros, medios y profundos. Evoluciona similar al arco de islas en frente de la costa continental. Japón, Filipinas. Oeste de la cuenca Pacífico.

Continente; mar interior; arco isla volcánico, fosa mariana; océano abierto.

Por acción de cámaras magmáticas profundas pueden darse casos de un rift trasarco. Similar a bordes constructivos.

- **Convergencia entre una placa oceánica y otra continental.** Subducción de la primera bajo la segunda. Deformación compresiva de los sedimentos, formando un **orógeno de tipo andino** (*orógeno pericontinental o de borde*). También formación cámaras magmáticas, que tras ascender dan fenómenos plutónicos y metamórficos correspondientes.

Océano abierto, fosa marina y continente con un orógeno. Convergencia Nazca con Sudamericana. Placa del Pacífico y la de Cocos con la placa norteamericana. Formando Rocosas y Centroamericana respectivamente.

- **Convergencia de dos placas continentales.** No existe posibilidad subductiva. Previo a la convergencia se da una situación oceánica similar a la anterior donde se reduce la cuenca oceánica intracontinental.

Con la colisión los sedimentos del complejo subductivo y de los taludes son comprimidos formando un **orógeno intracontinental o decolición**. Se llegan a arrancar trozos de placa litosférica subductiva, son las **ofiolitas** o **complejo ofiolítico**. Se incorporan y marcan el límite o sutura entre ambos continentes en colisión.

Fenómenos geológicos asociados a la zona de subducción:

- **Mecánicos.** Formación de megaestructuras, compresivas (orógenos), mantos de corrimiento, cabalgamientos, estructura tipo Horst-Graben, pliegues, fallas, diaclasas.
Zona de la mayoría de focos sísmicos someros, intermedios y profundos.
- **Térmicos.** La incorporación de materiales al manto en el proceso se metamorfinizan o se funden formando magmas. En los de colisión se cierran los conductos de emisión, así que no abundan las rocas ígneas.

MOVIMIENTOS DE DESLIZAMIENTO LATERAL.

Contacto entre placas separadas por placas transformantes. Fracturas perpendiculares al trazado longitudinal de la dorsal, los segmentos contiguos sufren un movimiento relativo de separación uno respecto al otro.

Sin localización fija.

Confirmado la existencia de fenómenos tectónicos y de un magmatismo localizado y ocasional.

4.2. EL ORIGEN DEL MOVIMIENTO DE LAS PLACAS.

1920. Vening-Meinesz y Holmes propusieron el modelo de corrientes de convección en el manto.

1929. Holmes formula su teoría sobre las corrientes convectivas subcorticales.

Esas corrientes responsables de la movilidad de la corteza y de la fragmentación de los continentes y posterior desplazamiento.

Finales siglo XX, distintos modelos para explicar cómo se produce este flujo convectivo en el manto:

- **Estratificación del manto.** Por enfriamiento del manto superior provocado por la subducción como motor de la convección. Placas subducidas alcanzan el núcleo, provocando el ascenso convectivo difuso de materiales del manto inferior.
- **Existencia de penachostérmicos.** Procedentes del nivel D”.

Se sugiere que la propia placa contribuye a su propio movimiento. Por medio de:

- Deslizamiento gravitacional desde las zonas de las dorsales (elevadas por la presencia de grandes cámaras magmáticas bajo ellas) hacia zonas laterales más frías y profundas.
- “Tirones” gravitacionales provocados por el peso de la porción de placa litosférica subduce. Mecanismo llamado **movimiento de placa activa**. El originado por corrientes convectivas es **de placa pasiva**.

5. EVOLUCIÓN DE LAS PLACAS EN EL TIEMPO: EL CICLO DE WILSON.

Tuzo Wilson elaboró un mecanismo cíclico para explicar la evolución de las placas litosféricas, se inicia y finaliza con una situación de supercontinente.

5.1. FRACTURACIÓN DE PANGAEA.

Inicio de fracturación cuyas causas pueden ser:

- **Tectónica.** Esfuerzos que rompen la litosfera.
- **Térmica.** Por emplazamiento magmático en profundidad.

Resultado final siempre la fracturación de la litosfera y la generación y emisión de magmas por las fracturas.

5.2. FRACTURACIÓN INTENSA.

Aumento de la fracturación anterior y propagación de forma lineal. En sentido transversal se forma una fosa tectónica con zona central aplanada (*rift-valley*) por donde continúa la emisión de magmas.

Distensión a escala planetaria y apertura del rift-valley favorecen su inundación de la zona y se abre un nuevo océano.

5.3. FASE DE MAR ROJO.

Continúa la expulsión de magma en zona central del rift-valley, se sigue formando litosfera oceánica, separación progresiva de los continentes. Ocurre en la actualidad separando África de la Península Arábiga.

5.4. FASE ATLÁNTICA.

Continúa formación litosfera oceánica, expansión fondos marinos. Máxima separación de los continentes, gran océano entre medias, y sus costas son márgenes pasivos. Se identifica con el Atlántico actual.

5.5. FASE DE APROXIMACIÓN CONTINENTAL INICIAL.

Las zonas más alejadas de la dorsal pueden sufrir fracturas que originan zonas de subducción, y el margen pasivo se convierte en activo. La litosfera oceánica, más densa, subduce. También se llama Pacífica, en la actualidad tiene lugar en la costa occidental de Sudamérica.

5.6. REDUCCIÓN EXTREMA Y COLISIÓN CONTINENTAL.

Si la subducción continúa, los sedimentos acumulados en bordes continentales evolucionan por compresión a estructuras orogénicas (Himalaya, Alpes).

En aproximación máxima, colisión continental y reunión de los mismos. Como testimonio quedan las suturas.

Ahora bien, ¿por qué una vez formado el supercontinente se fractura de nuevo y continúa el ciclo?

Un supercontinente impide la refrigeración del manto, su calor acumulado en los puntos calientes por debajo de él acaba por fracturarse e inicia el ciclo.

Al intervalo entre disgregación de una Pangea y la formación de la siguiente se la llama **ciclosupercontinental**.

El límite para la continuación de movimientos de placas está en la energía disponible del sistema Tierra.

6. LA TECTÓNICA DE PLACAS.

Una de las consecuencias de la tectónica de placas son los **orógenos**.





6.1. EL CONCEPTO DE ORÓGENO.

En la actualidad se refiere a bordes de placa donde se produce una situación de construcción de relieve o situación orogénica. Debida a la interacción de los bordes de placas contiguas en la que se aprecian los siguientes procesos:

- Acumulación de sedimentos en las fosas oceánicas, en ocasiones varios km de espesor.
- Magmatismo.
- Metamorfismo (térmico, regional y dinámico)
- Sismicidad.
- Deformación intensa de las rocas.

6.2. TIPOS DE ORÓGENOS.

Según el tipo de contacto:

-  *Orógenos de borde continental activo o de tipo andino.*
-  *Orógenos de colisión intercontinental o de tipo alpino.*
-  *Arcos insulares.*
-  *Orógenos de acreción.*

ORÓGENOS DE BORDE CONTINENTAL ACTIVO.

Lo constituyen los Andes.

En la zona de contacto entre una placa oceánica y otra cuyo borde implicado en la colisión es una masa continental.

Fosas oceánicas de mayor o menor profundidad, rellenas con sedimentos espesores variables.

Deformaciones tectónicas por empuje horizontal, determinan direcciones perpendiculares a este empuje en la estructura orogénica.

Presentan un fuerte acoplamiento entre placas. La resistencia del manto a la subducción se traduce en sismicidad intensa, e hipocentros a diferentes profundidades.

El complejo subductivo forma de **prismadeacreción**, una serie de sedimentos puede cabalgar sobre otra, vergencias en el mismo sentido, elevado sobre el nivel del mar. Dicha sobrecarga tectónica hace que el continente

bascule hacia el orógeno, y dará lugar a **cuencasdeantepaís**, y sus sedimentos también pueden ser afectados por los esfuerzos laterales.

Gran actividad magmática, produciendo consolidación en profundidad o en forma de vulcanismo.

Destacar procesos metamórficos, de contacto, de tipo dinámico o de tipo regional.

Orógeno formado es muy voluminosos, esfuerzos y deformaciones afectan a grandes distancias en el interior del continente.

ORÓGENOS DE COLISIÓN U ORÓGENOS INTRACONTINENTALES.

Aproximación placa litosférica con parte oceánica que transporta un continente y subduce a otra con un borde continental activo.

La subducción aproxima los dos continentes, y ante la imposibilidad física de subducirse, colisionan. Se incrusta e imbrican ambos bordes continentales.

Sedimentos entre las dos placas son comprimidos, forman prisma de acreción, se colocan sobre uno de los continentes y dan lugar a las suturas intercontinentales.

Suturas con fragmentos arrancados de la litosfera oceánica = **complejos ofiolíticos**.

La imbricación afecta también a la corteza continental, con cabalgamientos basales. La corteza inferior es más dúctil.

También hay sobrecarga tectónica y reajustes isostáticos que pueden conducir a una cuenca antepaís.

Todos estos procesos dan lugar a unas estructuras = **tectónica de piel fina**, con vergencia y transporte hacia el exterior del orógeno.

Estructuras tectónicas las mismas que antes, con ligeras variaciones:

- ✚ La dispersión geográfica de los focos sísmicos en relación con los orógenos de borde.
- ✚ La menor presencia de procesos ígneos de diferentes tipos.

ARCOS INSULARES.

Zonas de subducción por aproximación de dos placas oceánicas.

Génesis orogénica de tipo volcánica, cámaras magmáticas situadas en los planos de Benioff-Wadati.. Estructuras tectónicas no representativas.

Difícil es la explicación de su forma característica. Se cree que son consecuencia de:

- ✚ **Intersección de dos superficies esféricas.**
- ✚ **Diferentes inclinaciones del plano de Benioff-Wadati.**
- ✚ **Instalación de un rift-valley tras el arco.** Suponiendo una pendiente de la subducción siempre igual, que el trazado sea rectilíneo.

ORÓGENOS DE ACRECIÓN.

Producidos por una tectónica peculiar o de **microplacas**. Son necesarias:

- ✚ *Una subducción muy prolongada en el tiempo.*
- ✚ *La convergencia oblicua de una placa respecto a otra.*

La convergencia de una microplaca contra otra con borde continental, colisión, se imbrica en la continental y se produce acreción. La convergencia oblicua puede fragmentar o girar la microplaca, y generar nuevas colisiones. La

acreción ocasiona un crecimiento lateral del borde y de la superficie continental.

A cada fragmento de microplaca = **litoferoclasto** o **terreno** (del inglés terrains). Litología diversa.

7. LOS PROCESOS GEOLÓGICOS EN ZONAS DE INTRAPLACA.

La cuestión será averiguar la causa de dichos fenómenos en estas zonas.

7.1. FENÓMENOS MECÁNICOS.

Grandes fracturas, elevaciones o depresiones, se pueden resumir analizando dos tipos de formación:

LOS AULACÓGENOS.

Pudieron ser parte de un borde activo ahora abortado.

Por evolución de los **puntos triples**, se forman en los instantes iniciales de la formación de una dorsal. Tienen morfología de fosa tectónica limitada por fracturas. La unión de ramas de los puntos triples implica que se aborten otras posibilidades, y la fosa tectónica queda abandonada. Dichas ramas abortadas son los **aulacógenos**, en el centro de continentes. Suelen servir de grandes cuencas hidrográficas con imponentes cursos fluviales, por ej. El Amazonas.

LOS IMPACTÓGENOS.

Relacionadas a distancia con un borde destructivo. Son, en general, fosas tectónicas limitadas por fracturas paralelas al borde del impacto más próximo. Como el rift del lago Baikal y el río Rin.

7.2. FENÓMENOS TÉRMICOS.

Formación de magmas alcalinos derivados de la fusión parcial de las peridotitas del manto y a unos 80 km de profundidad. Las causas que generan estos magmas:

- ✚ Disminución de la P debida a la fracturación de la litosfera. Como aulacógenos o impactógenos, o por distensiones debidas a estiramientos.
- ✚ Concentración de elementos radiactivos que liberen gran cantidad de energía y fundir a las rocas.
- ✚ Ascenso de plumas térmicas.

Las dos primeras explican fenómenos indiscriminados en zonas de intraplaca. Y los penachos térmicos darían lugar a los **puntos calientes**.

CONSECUENCIAS DE LA ACTIVIDAD EN LOS PUNTOS CALIENTES.

Formación de cadenas de islas volcánicas con disposición rectilínea. La isla más vieja será la más alejada del punto caliente.

Ejemplos más significativos: Archipiélago de Emperador-Hawai e Islandia, Parque de Yellowstone.

