

1.-)MODELO GEODINAMICO ACTUAL:domingo 10 de noviembre de 1996

La distribución de las tierras y mares es un reflejo del equilibrio entre los procesos externos e internos, entre la creación y la destrucción de tierra firme. Para comprender cómo se forman y evolucionan los continentes es necesario considerar todos los procesos conocidos y sus relaciones en el marco del conjunto terrestre. Hace mucho tiempo se intentó resolver esta cuestión, se dieron varias teorías sobre la idea de la separación de los continentes, pero fue A. Wegner quien, en 1915, lanzó la idea de la deriva continental. Tomando como base muchas investigaciones geológicas y geofísicas de la Tierra, se pudo establecer un modelo dinámico global, el cual explica la actividad de la Tierra. En su elaboración, tuvieron especial importancia los datos que ponen de manifiesto el movimiento de las capas superiores de la Tierra, en particular los sismos y la actividad volcánica.

1.1 Movilidad de la Tierra.

a) Sismicidad: Los sismos, son una manifestación de movimientos rápidos de las fallas que separan bloques rocosos de comportamiento elástico, condición necesaria para poder dar lugar a trenes de ondas. El estudio de la distribución de los focos sísmicos, permite localizar las fallas actualmente en actividad, así como las zonas en que el comportamiento de las rocas es elástico.

Los epicentros se localizan en la superficie terrestre, en la vertical de los hipocentros, situándose más hacia el interior del continente cuanto más profundas sean los hipocentros respectivos.

Estos epicentros, se suelen clasificar en someros, intermedios y profundos, según la profundidad del foco sísmico que los provoca. Los focos de los someros están situados a menos de 70 Km. de profundidad, los de los intermedios entre 70 y 300 Km., y los de los profundos se originan entre 300 y 700 Km.

Los sismos se concentran en pequeñas franjas de la Tierra, llamados también **cinturones sísmicos**, los cuales coinciden prácticamente con las dorsales oceánicas y con las cordilleras de montañas recientes. La zona más activa, en cuanto a sismos, es la circumpacífica. El resto de los sismos someros se encuentran en el cinturón orogénico mediterráneo-asiático, en el que también tienen lugar, pero en menor medida, temblores intermedios y profundos. Los focos de sismos más profundos, están más al continente que los intermedios, y éstos más que los someros. Este hecho, fue puesto en manifiesto por Benioff e indicó que los focos sísmicos están situados en zonas de fracturas que se hundén debajo de los continentes o de los arcos de islas hasta bajas profundidades. Según este autor, el espesor de tales zonas de fractura, llamados actualmente zonas de Benioff, sería de unos 250 Km., aunque en la actualidad, gracias a las técnicas avanzadas, se ha llegado a confirmar que su espesor varía de 50 a 100 Km.

Visto esto, puede concluirse que la actividad tectónica actual se concentra en los cinturones sísmicos, los cuales representan zonas de fractura, de movimientos diferenciales, entre grandes bloques rígidos y elásticos. Estos bloques están constituidos por la litosfera, y por tanto, dada su forma son casquetes esféricos y se llaman **placas litosféricas**, éstas "flotan" sobre la astenosfera. La corteza de la que están constituidas no es necesariamente homogénea: la mayoría están formadas en parte por corteza oceánica y en parte por corteza continental, con predominio de una u otra. Hoy en día, pueden individualizarse 8 grandes placas: **la africana, la euroasiática, la norteamericana, la suramericana, la antártica, la indoaustrialiana y las placas norpacífica y surpacífica.**

b) Vulcanismo: La fricción entre las placas, cuyo efecto inmediato es la intensidad tectónica, produce un incremento de la temperatura, que se traduce en la fusión de los materiales en un proceso llamado **anatexia**, y en la formación de cámaras magmáticas que darán lugar a erupciones volcánicas de tipo andesítico. Las estructuras volcánicas están constituidas por rocas de origen interno, cuyos cráteres petrográficos y forma de

yacimiento pueden considerarse anómalos y cuya génesis se efectúa en unas condiciones y con un ritmo muy diferente al resto. Existen varios tipos de volcanes:

a) Hawaiano: Sus lavas son muy fluidas, sin que tengan lugar desprendimientos gaseosos explosivos; estas lavas se desbordan cuando rebasan el cráter y se deslizan con facilidad, formando corrientes a grandes distancias. Algunas partículas de lava, al ser arrastradas por el viento, forman hilos cristalinos.

b) Stromboliano: La lava es fluida, con desprendimientos gaseosos abundantes y violentos, con proyecciones de escorias, bombas y lapilli. Debido a que los gases pueden desprenderse con facilidad, no se producen pulverizaciones o cenizas.

c) Vesubiano: La presión de los gases es muy fuerte y produce explosiones muy violentas. Forman nubes ardientes que, al enfriarse, producen precipitaciones de cenizas, que pueden llegar a sepultar ciudades.

d) Peleano: Su lava es extremadamente viscosa y se consolida con gran rapidez, llegando a tapar por completo el cráter; la enorme presión de los gases, que no encuentran salida, levante este tapón que se eleva formando una gran aguja.

e) Krakatoano: La explosión volcánica más formidable de las conocidas hasta la fecha fue la del volcán Krakatoa. Originó una tremenda explosión y enormes maremotos. Se cree que este tipo de erupciones son debidas a la entrada en contacto de la lava ascendente con el agua o con rocas mojadas, por lo que se denominan erupciones freáticas.

Existen alrededor de unos ochocientos volcanes, de los cuales más de el 75% se localizan en el cinturón circumpacífico. El restante 25% se sitúa entre el cinturón mediterráneo-himalayo, es sistema de rifts africanos y algunos puntos de los océanos Atlántico, Pacífico e Indico. La mayoría de los volcanes se encuentran donde los pliegues montañosos bordean los continentes; también hay volcanes en las zonas resquebrajadas del globo terráqueo. Por éstas, se comprende la conexión existente entre la actividad vol-cánica y los terremotos con las fracturas de las zonas débiles de la tierra.

c) Movimiento del fondo de los océanos: Aunque la extensión oceánica es muy grande, hasta finales de los años cincuenta no se empezó a conocer de una manera sistemática la naturaleza de la corteza oceánica.

A finales de los años 50, distintos equipos de científicos exploraron todos los océanos del mundo y por medio de aparatos registradores de profundidad construyeron el **mapa topográfico de los fondos oceánicos**, así como unas muestras de las rocas de los fondos marinos. De este relieve, caben destacar las siguientes formas:

– **Dorsal oceánica:** Es una hinchazón estrecha que serpentea en mitad del océano Atlántico de norte a sur. Está cortada perpendicularmente por largos cortes que forman una sucesión de compartimientos que están más o menos desplazados unos de otros. Éstos, con relación al eje de la dorsal, y la regular abertura de la cicatriz, provocan el ensanchamiento progresivo de los océanos.

– **Las fosas y las zonas de subducción:** Las fosas pueden alcanzar unas cifras de profundidad altísimas y se prolongan junto a rosarios de islas y de cordilleras erizadas de volcanes.

Actualmente, lo geólogos consideran que estas fosas están provocadas por la subducción de una placa debajo de la otra. Cuando las placas son empujadas una hacia la otra, una se levanta y la otra se hunde bajo el manto. La placa se va fundiendo poco a poco dentro del manto, y los materiales resultantes de esta fusión, saldrán al exterior, en forma de lava, por medio de los volcanes.

Valiéndose de los nuevos conocimientos, dos profesores norteamericanos, Hiess y Diets, propusieron la

hipótesis de la expansión de los fondos oceánicos, defendiendo la idea de que la corteza oceánica se forma y se expande a partir del material que surge del manto. Como pruebas de esta hipótesis podemos considerar las siguientes:

– Los materiales del fondo marino con la misma edad, espesor y composición se encuentran a ambos lados y a la misma distancia del eje de la dorsal, llamado **rift-valley** (grieta surco). Estos materiales situados a ambos lados del rift, proceden de la astenosfera y a veces, si salen en una manera abundante, pueden sobresalir formando islas volcánicas.

1.2 La deriva continental

El impulsor de esta teoría fue **Alfred Wegener**, decía que los continentes son bloques de sial flotando en la sima, sobre la que se desplazan. Esta teoría parte de la idea de que todos los continentes habían estado unidos en el período Carbonífero, formando una masa continental única llamada Pangea.

Para justificar su teoría, se basó en pruebas de tipo geográfico, paleontológico y tectónico:

*** Pruebas de tipo geográfico:** Empalmando los continentes por sus plataformas, encajan casi perfectamente unos en otros, dando lugar al antiguo supercontinente Pangea.

*** Pruebas de tipo paleontológico:** La fauna y la flora fósiles del Carbonífero de África, Sudamérica, India, Australia y Antártida son idénticas entre sí, como ocurre con la fauna y flora de América del Norte, Europa y Asia. Esto prueba que, en el Carbonífero, los continentes estuvieron unidos y que posteriormente se separaron, evolucionando las diversas especies de forma independiente. Por ello, podemos decir que la teoría de Wegener también se apoya en la teoría de la evolución de Darwin.

*** Pruebas de tipo tectónico:** Se han podido observar que existen cadenas de plegamientos de la época de anteriormente citada que se continúan a ambos lados del Atlántico, lo que quiere decir que, al generarse estas estructuras, afectaron por igual a todo el continente y, al escindirse éste, quedaron rotos y separados también los ejes de plegamiento.

Las ideas de Wegener, pese a todas estas pruebas, no tuvieron mucha aceptación, debido a la falta de argumentos sólidos para explicar el mecanismo por el que se desplazaba el sial sobre la sima.

Más tarde, en la década de los 50, con los avances tecnológicos y científicos, se estudiaron ampliamente los fondos oceánicos y el paleomagnetismo, acoplando los nuevos datos conocidos a la teoría de Wegener. Profundizando en su estudio, se elaboró una nueva teoría orogénica, la **tectónica de placas**. Esta teoría se basa en el desplazamiento de placas tectónicas, que flotan y se mueven sobre las corrientes de magma de la astenosfera. Constituye un esquema global en el que pueden integrarse y ser explicados diferentes hechos geológicos que habían sido establecidos previamente de forma aislada.

Otras teorías del desplazamiento continental.

A parte de la teoría de Wegner, hubo otros científicos que opinaron también sobre este fenómeno. Los más importantes fueron los siguientes:

1) Beno Gutenberg: Al igual que Wegner, parte de la hipótesis siguiente: La Luna se separó de la Tierra; el Pacífico es como la cicatriz de este desprendimiento. El resto de la masa continental, siempre a la deriva, se resquebraja, surgiendo así el Océano Atlántico y el Índico.

La diferencia fundamental entre esta teoría y la de Wegner es que Gutenberg acepta una separación de las masas continentales. El origen de este movimiento radica la tendencia de las capas continentales ligeras de

sial, en repartirse proporcionalmente sobre la superficie terrestre, mientras que las capas de sima, de mayor peso, tienden a moverse bajo aquéllas.

2) R. Staub: Imaginó el desplazamiento de los continentes de forma muy distinta a los anteriores. Según él, la corteza terrestre se compone de cuatro elementos constitutivos: * Masa del Pacífico; * bloque continental de Laurasia (el antiguo continente que comprendía Norteamérica, Europa y Asia); * bloque continental de Gondwana, y * zona geosindical del mar de Tetis (el actual Mediterráneo).

Al desplazarse la Luna de la Tierra, las masas en fusión se solidificaron rápidamente y la zona de separación constituyó el zócalo del océano Pacífico. Puesto que esta zona no podía quedar apresada entre ellos, resistió la presión de los bloques de Laurasia y Gondwana se desplazaron del ecuador hacia los polos. El continente de Gondwana empujó de nuevo hacia el Norte la parte central de Laurasia. Estos bloques presionaron la zona del Tetis y las placas situadas en ella se plegaron ocasionando una cadena montañosa de tipo alpino. El magma bajo la zona de presión sufrió un empuje que le obligó a desviarse hacia los polos. Por entonces surgieron corrientes internas que motivaron la nueva separación de los continentes.

A estas corrientes internas se les llama corrientes de convección: en las masas de materia ígnea de la capa inferior, se producen corrientes radiales.

2.-) EL DIASTROFISMO

Las rocas de la corteza terrestre sometidas a esfuerzos mecánicos son deformadas, plegadas o fracturadas. A este tipo de deformaciones se le llama **Diastrófismo**. La elevación y el hundi-miento de amplias regiones, la emersión y sumersión de los continentes, los terremotos y plegamientos orogénicos y las roturas de los estratos son ejemplos de estas deformaciones.

Estas deformaciones son observables en todo tipo de escalas:

- **Microestructuras:** Observables solamente por microscopios en láminas delgadas de las rocas.
- **Macroestructuras:** Afectan a una gran cantidad de kilómetros.
- **Megaestructuras:** Grandes deformaciones a nivel de las placas litosféricas, como pueden ser las dorsales oceánicas o zonas de subducción.

Acerca de cuáles son las fuerzas que producen estas deforma-ciones, diremos que son tres, principalmente:

- **De comprensión:** Son producidas por dos fuerzas convergentes.
- **De distensión:** Son producidas por dos fuerzas divergentes.
- **De torsión:** Son producidas por fuerzas rotacionales.

Cuan-do las rocas de la superficie son sometidas a la presión de una fuerza que va aumentando su intensidad, ésta sufre una serie de deformaciones como respuesta al esfuerzo que es sometida. Al principio la roca se deforma **elásticamente**, ya que puede retornar a su forma original si cesan las fuerzas. Estos casos se suelen dar en los materiales que se encuentran situados a mayor profundidad. Si el esfuerzo sobre estos materiales continúa aumentando, llega un momento en que se rebasa el límite de la plasticidad y la roca se **rompe**. Encontrándose estas rocas en la superficie, que tienden a comportarse como materiales rígidos y frágiles, fracturándose con más facilidad.

2.1 Tectónica estática.

Está basada en la observación de los fenómenos dinámicos que han afectado a los materiales de la corteza terrestre. Las rocas sedimentarias se han dispuesto horizontalmente en su origen o en casos, ligeramente inclinadas, pero, en la mayor parte de las regiones de la superficie terrestre, estos materiales se presentan generalmente inclinados, a veces fuertemente plegados e invertidos.

2.2 Tipos de deformación de las rocas.

Todos los accidentes tectónicos que afectan a las rocas pueden comprenderse en tres tipos diferentes, y antagónicos, hasta cierto punto: pliegues y fallas. Los primeros son ondulaciones, modeladas sobre materiales plásticos, mientras que las roturas son interrupciones en forma de planos y superficies ligeramente onduladas, que cortan las rocas y se modelan siempre sobre materiales rígidos.

a) Los pliegues.

Son ondulaciones desarrolladas sobre materiales estratificados dotados de suficiente flexibilidad y plasticidad como consecuencia de esfuerzos tectónicos comprensivos.

*** Elementos de un pliegue:**

- a) **Charnela:** Es la línea que une los puntos de máxima curvatura de los distintos estratos superpuestos. A ambos lados de ella cambia el sentido del buzamiento de los estratos.
- b) **Flancos:** Son las dos partes laterales del pliegue, a uno y otro, por lo que podremos hablar de flanco derecho e izquierdo.
- c) **Núcleo:** Es la zona más interna del pliegue. Está formado por las capas más internas del pliegue. En un anticlinal, el núcleo lo constituyen los estratos más antiguos. En un sinclinal, el núcleo lo constituyen los más modernos.
- d) **Plano axial:** Es el plano imaginario que pasa por las Charnelas de los estratos que constituyen el pliegue.
- e) **Eje del pliegue:** Es la intersección del plano axial con la superficie del terreno.
- Cresta:** Es la línea topográficamente más alta de un pliegue anticlinal, y la más baja de uno sinclinal.
- g) **Buzamiento:** Es el ángulo que forma un Flanco con la horizontal del suelo.
- h) **Vergencia:** Es el ángulo que forma el plano axial con la horizontal del terreno.

*** Clases de pliegues:**

La clasificación de los pliegues puede ser muy compleja, por lo que los diferenciaremos según:

LA INCLINACIÓN DEL PLANO AXIAL:

- **Simétricos o rectos:** Son aquellos cuyos flancos tienen buzamiento de sentido contrario y del mismo grado, de forma que su plano axial es vertical, careciendo en consecuencias de vergencia. También se denominan verticales, erguidos o derechos.
- **Asimétricos:** Son aquellos cuyos flancos tienen buzamientos de sentido contrario y grado diferente o bien del mismo sentido, de modo que su plano axial presenta una inclinación, más o menos marcada. También se denominan vergentes.

– **Tumbados:** Cuando la inclinación del plano axial es mayor que en asimétrico.

– **Acostados:** Cuando el pliegue es totalmente horizontal.

SU FORMA:

– **Monoclinales o en rodilla:** Los estratos se mantienen horizontales, presentando una inflexión que puede degenerar la falla.

– **Domos o braquianticlinales:** Son pliegues abovedados o en cúpula, de aspecto casi circular.

– **Armónicos:** Se denominan así cuando las distintas capas que los componen se mantienen paralelas entre sí, debido a que su consistencia es similar en todas ellas y oponen la misma resistencia ante los empujes tangenciales.

– **Disarmónicos:** Las capas componentes del pliegue no se mantienen paralelas unas a otras y se pliegan de manera diferencial, ya que, al existir capas blandas intercaladas entre otras más rígidas, responden de manera diferente ante los empujes tangenciales.

– **Pliegue-falla:** Se produce cuando los esfuerzos tangenciales que han dado origen al pliegue son tan intensos que superan el umbral de plasticidad y los materiales acaban por romperse. Se hallan asociados a pliegues volcados o tumbados y a fallas inversas.

* Asociaciones de pliegues.

Con frecuencia, los pliegues se asocian entre sí formando series. Algunas de las más conocidas son:

– **Isoclinal:** Formada por una serie de pliegues sucesivos que presentan sus flancos paralelos, independientemente del grado de inclinación del plano axial.

– **Anticlinorio:** Serie de anticlinales en forma de abanico. Los planos axiales convergen hacia el interior de la corteza.

– **Sinclinorio:** Conjunto de sinclinales en forma de abanico, cuyos planos axiales convergen hacia arriba.

b) Las fallas.

* Elementos de una falla:

Cuando sobre las rocas actúan fuerzas de gran intensidad, se va acumulando el esfuerzo, y llega un momento en el que se fracturan. Una **falla** se origina cuando hay una ruptura de estratos, seguida del desplazamiento de los bloques resultantes de dicha fractura. A éstas las podemos dividir en las siguientes partes:

a) **El plano de falla:** Es la superficie sobre la que se produce la rotura.

b) **Los labios de falla:** Son los bloques desplazados según el plano de falla.

c) **El salto de falla o escarpe:** Es el desplazamiento que sufre los bloques, medido en la vertical.

* Clases de fallas:

Se pueden definir tres tipos de fallas según el sentido del desplazamiento de los bloques y de la fuerza que las

produce:

– **Fallas normales:** Uno de los bloques se hunde a favor del plano de falla. Se producen por movimientos de distensión y se caracterizan porque hay un aumento en la superficie total del terreno.

– **Fallas inversas:** Uno de los bloques se eleva en contra del plano de falla. Se generan por fuerzas de compresión y en consecuencia se produce un corte del terreno.

• actúan en la misma dirección y en el sentido contrario.

– **Falla horizontal, de dirección o de desgarre:** El desplazamiento de los bloques es horizontal.

– **Falla rotacional o en tijera:** Se produce por un movimiento de basculación vertical a lo largo del plano de falla, alrededor de un punto fijo.

– **Fallas de transformación:** Conectan accidentes estructurales de primer orden, como zonas de subducción, dorsales oceánicas o ambas entre sí.

* Asociaciones de fallas.

Se encuentran frecuentemente asociadas, dando lugar a sistemas complejos de grandes dimensiones. Estas asociaciones pueden ser:

a) Las **fosas tectónicas** son zonas hundidas, delimitadas por un sistema de fallas escalonadas.

b) Los **macizos tectónicos** son estructuras opuestas a las anteriores, es decir, bloques centrales elevados respecto a los laterales y delimitados por sistemas de fallas.

c) Las diaclasas.

Son fracturas en las que no se produce desplazamiento de bloques. Se dan en materiales frágiles, cuando las fuertes presiones impiden el desplazamiento. A veces se presentan en tres direcciones perpendiculares, lo que hace que la roca se divida en bloques con formas geométricas o bien, formando agrupaciones si forma definida.

Las diaclasas no siempre son de origen tectónico, pueden producirse grietas por desecación, e incluso por la descompresión que sufren las rocas endógenas al aflorar a la superficie.

a) Cabalgamientos y mantos de corrimiento:

Bajo un régimen de fuerzas de compresión, los pliegues vergentes, según la dirección predominante de las fuerzas, evolucionan y se forman **fallas inversas**. Si el proceso continúa, el labio superior del pliegue-falla volcado se desliza sobre el inferior, formándose así un **cabalgamiento**.

En función de la importancia de las fuerzas tectónicas, se originarán **mantos de corrimiento**, en los que una gran masa de materiales, se desliza sobre las capas inferiores. El desplazamiento puede ser de grandes dimensiones. En las cordilleras de la orogenia alpina se han observado estos mantos y en ocasiones resulta difícil localizar las raíces del manto de corrimiento.

Epirogenesis y Orogenesis.

Los caracteres petrográficos y la forma de yacimiento de las rocas sobre las que se modela el relieve

terrestre constituyen un factor básico de la forma que éste presente. Pero hay un segundo factor relacionado con la litosfera que también influye en la determinación de la forma del relieve: se trata del conjunto de movimientos de la corteza terrestre como consecuencia de los que la disposición original de las rocas aflorantes resulta más o menos intensamente alterada.

Desde el punto de vista de la Geomorfología, el diastrofismo comprende los procesos más superficiales de la dinámica de la litosfera, es decir, las manifestaciones de la geodinámica interna que llegan a afectar a los niveles externos de la corteza, desplazando, deformando y dislocando los materiales que los constituyen e interfiriendo con los procesos que desde el exterior actúan sobre ellos.

Utilizando como criterio de su intensidad y su amplitud, se suelen distinguir dos grandes tipos de diastrofismo, de cuya actividad resultan disposiciones estructurales muy distintas incluso desde el punto de vista de su escala dimensional: **la Epirogénesis** y **la orogénesis**. La primera tiene un carácter vertical, afecta a sectores corticales muy extensos y produce variaciones poco marcadas en la disposición de los materiales, generando lo que se denominan estructuras calmas. La segunda, tiene un carácter primariamente horizontal, afecta a franjas de corteza relativamente estrechas y produce cambios numerosos en la disposición de los materiales, generando sobre ellos estructuras atormentadas.

La **epirogénesis** es propia de las áreas de las placas continentales, de lo que en la moderna Geología se denominan plataformas y consiste en movimientos de ascenso o descenso lentos de los que se derivan ondulaciones de enorme radio. La epirogénesis influye decisivamente en la configuración del relieve de los continentes al determinar a gran escala el tipo de roquedo sobre el que se desarrolla el modelado. También influye introduciendo variaciones de posición en el roquedo, leves a escala local pero muy significativos a escala regional y apreciables sobre las formaciones sedimentarias estratificadas de las sineclisis.

La **orogénesis** se define por su intensidad y concentración afectando a las áreas marginales de las placas continentales o las áreas situadas entre dos placas próximas. Estas áreas, alargadas relativamente estrechas, denominadas orógenos se ven sometidas a esfuerzos tangenciales comprensivos como consecuencia de los que sus materiales sufren grandes y numerosos cambios en su disposición. Estos cambios consisten en deformaciones y desplazamientos y se traducen, en la aparición de pliegues, fracturas y unidades desplazadas.

2.4 Estilos tectónicos y tipos de montañas.

Las cadenas montañosas se han formado por un proceso de orogénesis, y en ellas aparecen asociados entre sí toda clase de pliegues y fallas. Esta variedad de asociaciones nos va a servir para definir distintos tipos de estilos tectónicos, que sirven para caracterizar diferentes clases de cadenas montañosas.

a) Estilo germánico: Predomina una tectónica de fracturación de fallas asociadas. Así, aparecen horts o pilares, seguidos de fosas o grabens. Suelen faltar los pliegues; todo lo más, aparecen en forma de pliegues monoclinales o en rodilla, flexiones todas ellas registrada en materiales sedimentarios plásticos superpuestos al basamento fracturado.

b) Estilo jurásico: Caracterizado por pliegues paralelos simétricos, inclinados e incluso volcados, asociados normalmente a fallas.

c) Estilo alpino: Caracterizado por la presencia de pliegues acostados y pliegues-falla, cabalgamientos y mantos de corrimiento. La estructura que presenta es muy compleja. Este estilo se definió en los Alpes, de donde toma el nombre.

BIBLIOGRAFÍA

– *ENCICLOPEDIA LABOR.*

EDITORIAL LABOR, S.A. BARCELONA.

TOMO 1. PÁGINAS. 563 A 576.

– *BIBLIOTECA ILUSTRADA DAIMON.*

LA TIERRA

EDICIONES DAIMON. BARCELONA

– *GRAN ENCICLOPEDIA DEL MUNDO.*

DURVAN, S.A. EDICIONES. BILBAO.

TOMO 9, PÁGINAS 386 A 396.

– *ENCICLOPEDIA TEMÁTICA PLANE-TA.*

GEOLOGÍA, BIOLOGÍA, ETOLOGÍA.

EDITORIAL PLANETA, S.A. BARCELONA.

PÁGINAS 140 A 168.

– *CIENCIAS NATURALES DE 3º DE B.U.P.*

EDITORIAL SANTILLANA, S.A. MADRID.

PÁGINAS DE 64 A 85.

– *CIENCIAS NATURALES DE 1º DE B.U.P.*

EDITORIAL VICENS-VIVES, S.A. BARCELONA.

PÁGINAS DE 18 A 25 Y DE 84 A 89.

ÍNDICE

1.- MODELO GEODINÁMICO ACTUAL

1.1 Movilidad de la tierra.

Sismicidad.

Vulcanismos.

Movimiento del fondo de los océanos.

1.2 La deriva continental.

Otras teorías del desplazamiento continental.

Beno Gutenberg.

R. Staub.

2.- DIASTROFISMO.

2.1 Tectónica estática.

2.2 Tipos de deformación de las rocas.

Los pliegues.

Las fallas.

Las diaclasas.

Epirogénesis y Orogénesis.

Estilos tectónicos y tipos de montañas.