

GEOGRAPHY

Chapter 3

academy

Geodinámica Externa e
Interna



 **SACO OLIVEROS**



VULCANISMO O MAGMATISMO (vídeo : 3' 51'')



<https://www.youtube.com/watch?v=5K1hT-LFIEs>

PRINCIPIOS BASICOS DE LA GEOMORFOLOGIA.

La Geomorfología como todas las ciencias cuenta con un conjunto de principios básicos que rigen y al mismo tiempo sustentan las investigaciones. A continuación se realizará el análisis de los considerados más importantes y que desde el punto de vista geológico son de inevitable consideración.

.Primer principio: Actualismo. Este constituye también el primer principio de la geología y en su esencia plantea que el presente es la clave del pasado (con los fósiles y rocas del presente se puede reconstruir el pasado de la Tierra). En su enunciado inicial dado por J. Hutton en 1785 se planteó que los mismos procesos geológicos que operan en la actualidad lo hicieron también en el pasado, lo que desde el punto de vista dialéctico constituye un error, ya que las condiciones del planeta han ido transformándose en el tiempo, como por ejemplo el carácter oxidante de la actualidad no se ha mantenido de forma constante en la atmósfera, por lo que es imposible considerar similitud de procesos. Lo que si queda claro es que si son las mismas leyes las que han regido los procesos tanto en el pasado como en el presente de la tierra.

Como un ejemplo muy sencillo de la aplicación de este principio se puede hacer referencia a la formación de los lagos en herradura, los que pueden ser estudiados en la actualidad en cualquier sistema fluvial en estadio de vejez y que al ser observados en superficie o enterrados bajo sedimentos más jóvenes pueden ser interpretados, permitiendo la reconstrucción geomorfológica y además paleotectónica y paleogeográfica de la zona.

.Segundo principio: La estructura geológica es un factor de control de la evolución del relieve y se refleja en este. El relieve tiene que ser entendido como el resultado de la interacción de los procesos exógenos con las rocas, una interacción que mantiene un carácter diferenciado en dependencia de las propiedades físicas y químicas de estas. Ahora, la posición de una roca respecto a la superficie está en dependencia de la estructura geológica que presenta y en particular de su yacencia y grado de agrietamiento.



Corte esquemático de una estructura (el buzamiento aumenta progresivamente hacia el sur)

.Tercer principio: Los procesos geomorfológicos dejan sus huellas distintivas en el relieve y cada uno desarrolla un conjunto de formas propias. De los conocimientos generales de la geología es conocido que cada proceso geológico genera formas - tanto erosivas como acumulativas - que sólo serán características de él e inconfundibles con las formas creadas por otro proceso, lo que permite tanto en el estudio del relieve actual como en las formas antiguas la determinación de los procesos dominantes que han intervenido en su desarrollo. Para ejemplificar este principio podemos hacer referencia a las formas desarrolladas con el paisaje fluvial que van desde las pequeñas cárcavas hasta los grandes valles, sin obviar la formación de terrazas, lagos, cascadas y meandros como elementos mas frecuentes, sin embargo, en los relieves glaciares se forman estructuras similares, pero que al ser originadas por la acción de otro agente morfogénico, se diferenciarán en sus rasgos generales, por los cuales son reconocibles. Este principio nos deja claro al mismo tiempo que la observación de rasgos diferentes del relieve originados por varios agentes morfogénicos en una zona, nos permite determinar los procesos que han actuado y, lo común en el paisaje es la acción conjunta de estos en su modelado.

.Cuarto principio: El relieve se desarrolla por etapa, las que se caracterizan por las formas distintivas dadas por la acción de diferentes agentes morfogénicos sobre la superficie. La esencia de este principio parte de la concepción evolutiva del paisaje, el que en su desarrollo va a pasar por diferentes etapas aun bajo la acción del mismo proceso morfogénico, pero que en cada una de esas etapas actuarán agentes diferentes o predominarán unos agentes sobre otros. El ejemplo más clásico es el fluvial, el que ha sido caracterizado en cualquier texto en sus tres etapas fundamentales: juventud, madurez y vejez (estará en dependencia no sólo de la edad de cada uno de los procesos actuantes, sino también de las condiciones climáticas variables en el tiempo y de las características litológicas y tectónicas de la zona). Río Rímac en rejuvenecimiento.

.Quinto principio: La complejidad geomorfológica es más común que la simplicidad. En el estudio del relieve de una región con excesiva frecuencia se encuentran rasgos del paisaje que han sido originados (génesis) por diferentes agentes morfogénicos, al mismo tiempo estos rasgos pueden encontrarse en estadios diferentes (desarrollo histórico) de su evolución. Teniendo en cuenta el grado de complejidad se acostumbra a clasificar el relieve en cinco tipos diferentes.

1. Simple: Es considerado el relieve resultante de la acción de un proceso morfogénico dominante.
2. Compuesto: Es el relieve resultante de la acción conjunta de dos o mas procesos morfogénicos, los cuales pueden encontrarse e diferentes estadios evolutivos.
3. Monocíclico: Relieve desarrollado en un solo ciclo o estadio de evolución aun cuando sean el resultado de varios agentes o procesos morfogénicos, lo que podrá encontrarse en aquellas regiones recientemente levantadas del fondo marino y caracterizadas por su homogeneidad Litológica y estructural.
4. Policíclico: Pertenecen a esta clasificación los relieves conformados por formas del paisaje pertenecientes a más de un ciclo evolutivo, aun cuando su origen esté asociado a un solo proceso morfogénico. Los de génesis fluvial con rasgos de juventud y en otros de madurez o vejez.

5. Desenterrado o exhumado: Es el relieve antiguo expuesto a la superficie después de haberse erosionado parcial o totalmente la cobertura sedimentaria o volcánica que lo cubrió durante una etapa del desarrollo geológico de la región.

Sexto principio: Sólo una pequeña parte del relieve actual es más antigua que el Paleógeno, siendo la mayor parte del mismo no más antigua que el Pleistoceno. Las investigaciones realizadas sobre diferentes regiones del planeta evidencian que el relieve de la superficie terrestre es muy joven, originado durante el Cuaternario, encontrándose sólo pequeños sectores de relieve antiguo (son muy importantes las glaciaciones).

Séptimo principio: Una correcta interpretación del relieve actual sólo es posible a partir de la completa interpretación de los cambios climáticos y geológicos ocurridos durante el Pleistoceno. Las grandes glaciaciones pleistocénicas no sólo afectaron a aquellas regiones que quedaron cubiertas por las grandes masas de hielo, si no que también originaron alteraciones de carácter climático y geológico en casi la totalidad del planeta, esto es provocado por la disminución general de las temperaturas de la atmósfera, la disminución del volumen de agua que circula en la superficie al encontrarse gran parte de esta en estado sólido y al mismo tiempo ocurrir cambios eustáticos. Estos fenómenos a los que se hace referencia trajeron como consecuencia la disminución de los procesos de meteorización y en mayor grado de las transformaciones químicas en condiciones de superficie, al disminuir el volumen de agua a temperaturas agresivas que circulan por la misma, alteraron la magnitud de las precipitaciones atmosféricas al disminuir la evaporación y al mismo tiempo, intensificaron los procesos erosivos de fondo al haber ocurrido la disminución del nivel del mar, provocando fluctuaciones en las líneas de costa. Por esta razón en el análisis geomorfológico de cualquier región es necesario tener en cuenta los efectos de dicha glaciación, la que al mismo tiempo determina que el relieve actual sea predominantemente post-pleistocénico, ya que la mayoría de las formas antiguas del paisaje fueron transformadas por estas alteraciones.

Octavo principio: Para la correcta interpretación de la geomorfología de una región es imprescindible tener en consideración las condiciones climáticas. Si desde el punto de vista geológico la rama de la geomorfología más aplicada es la estructural, es necesario tener presente en el análisis geomorfológico las condiciones y variaciones climáticas imperantes en cada zona de investigación.

GEODINÁMICA INTERNA Y EXTERNA

A. GEODINÁMICA INTERNA.-

La corteza terrestre se transforma constantemente, durante miles de millones de años y se seguirá transformando por miles de millones de años más. Estos cambios operados en la corteza terrestre son el resultado de dos procesos que actúan en forma contraria determinando el modelado terrestre, que se comprende bajo el nombre de geomorfología (estudio del relieve terrestre) y cuya descripción final constituye el principal objetivo de la geografía física universal.

Los fundamentos de la geodinámica interna son: La Isostasia, La Gravedad, y los movimientos convectivos de la astenosfera. Se manifiestan como:

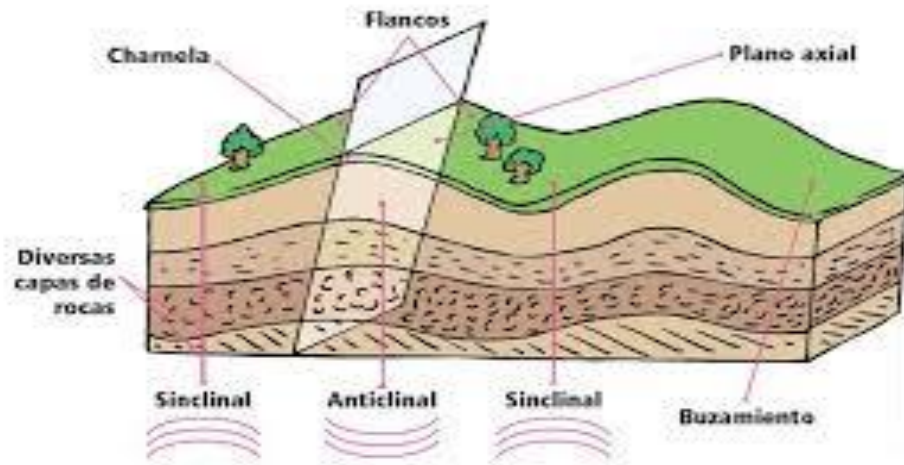
- a. El diastrofismo: como Orogénesis y Epirogénesis.
- b. El magmatismo: Extrusivo (por volcanes) ; e intrusivo (por plutonismo).

a.- Tectonismo o diastrofismo. Se entiende por “tectonismo” a todos los movimientos, horizontales y verticales, que afectan las partes sólidas de la Tierra y que son causados por fuerzas internas (corrientes convectivas del manto y la isostasia). Los movimientos tectónicos producen pliegues, fallas y el levantamiento o hundimiento de las rocas; se clasifican en orogénicos y epirogénicos.

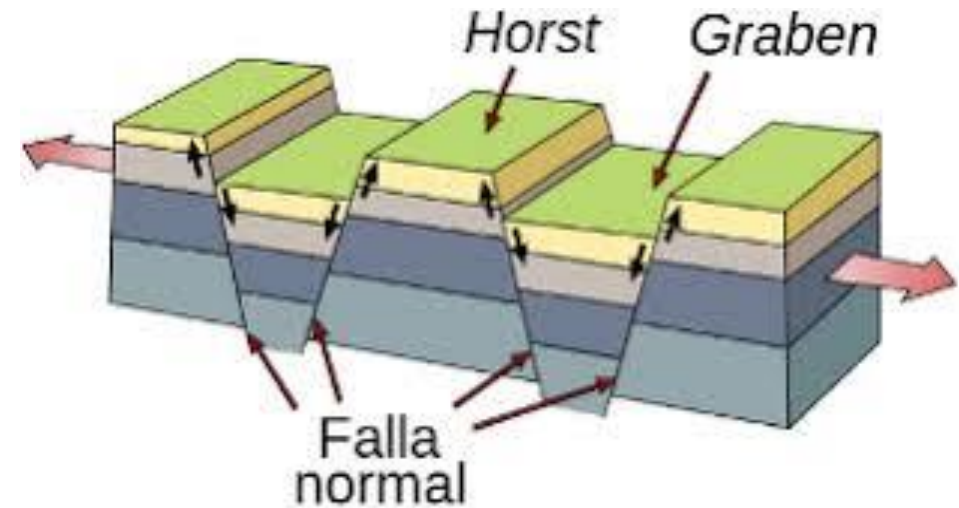
.Orogénesis (formadores de montañas). Son movimientos horizontales lentos, aunque, más intensos que los epirogénicos y que afectan áreas largas y angostas. Producen una fuerte deformación de las rocas, por lo que originan una topografía montañosa con predominio de plegamientos, fallamientos y diaclasamientos o juntas. Los sismos y la actividad ígnea se hallan generalmente asociados a este tipo de movimiento. Un ejemplo de la ocurrencia de este tipo de actividad es el Macizo Andino Sudamericano.

Se forman las montañas por Plegamientos (con anticlinales y sinclinales) y por fallamientos (Horts y Rifts).

Plegamiento.



Fallamiento.



.Epirogénesis (formación de bordes continentales). El movimiento es básicamente vertical y lento, produciendo elevaciones y hundimientos en extensas zonas de la corteza terrestre, su causa es la isostasia. Este fenómeno está provocando levantamientos en Escandinavia, costa brasileña, oriente de Norteamérica y en los tablazos de la Costa peruana (regresión marina). Así mismo genera hundimientos en Holanda, Bélgica y Luxemburgo.

IV-Ciclo: GEOGRAFIA

1.2. Principios básicos de Geología

d) Tablazos:

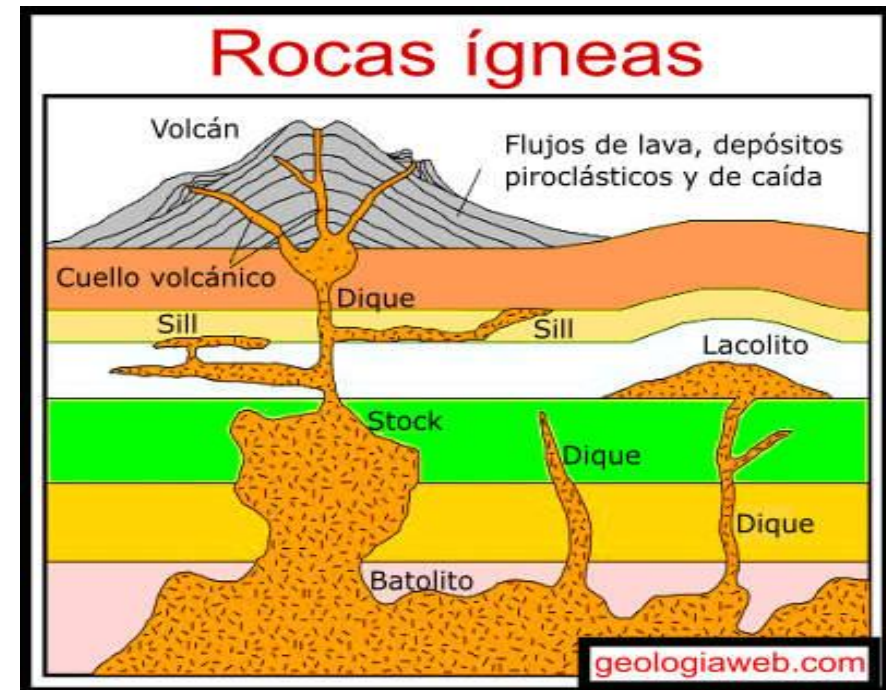
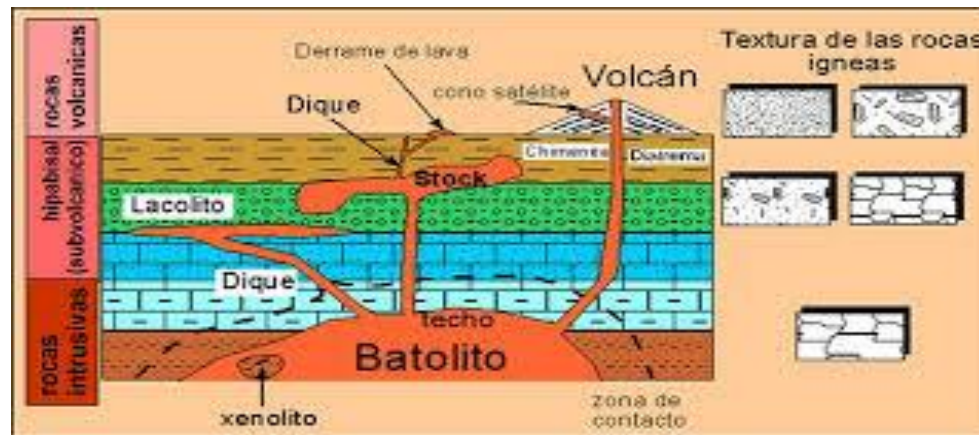
Son áreas de **estructura rocosa en proceso de levantamiento.**

Tienen reservas petroleras.

b. Magmatismo.- Es un complicado conjunto de procesos asociados a las manifestaciones de la energía interna terrestre y que se evidencia por medio del plutonismo o magmatismo intrusivo y el vulcanismo o el magmatismo extrusivo. Procedente del manto, las corrientes convectivas alcanzan la corteza terrestre debido a las grandes temperaturas, llevando materiales fundidos en las profundidades o magma. Debido a la presión de los gases y al aumento del volumen de las rocas al pasar al estado líquido (por las altísimas temperaturas), el magma se desplaza a la superficie a través de las fallas rompiendo violentamente la corteza terrestre.

.Magmatismo intrusivo o plutónico. Consolidación interna del magma, el cual rellena cavidades y fisuras formando plutones. Destacan:

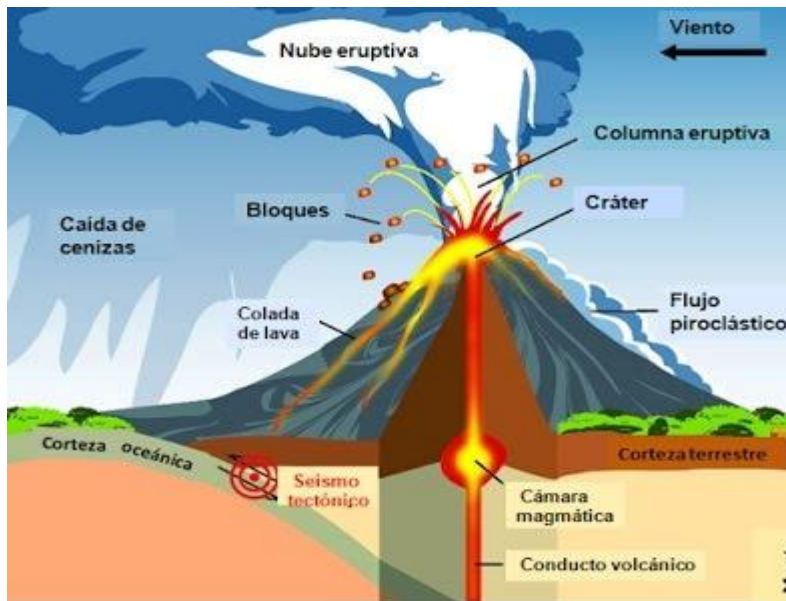
Batolitos (*bathos* “profundidad”, Dique, vetas o filones, Sill o manto de lava, Lacolito (*lakkos* “cisterna”).



.Magmatismo extrusivo o volcánico. Proceso por el cual el magma es expulsado a la superficie a través de conos volcánicos o fisuras de la corteza terrestre, originando corrientes de lava, material piroclástico y gases. El geólogo K. Sapper sostiene que en los últimos 5 siglos los volcanes han expulsado lava (magma desgaseificado) suficiente para cubrir los continentes con una capa de 30 m de espesor. Lo que origina nueva corteza terrestre, dorsales oceánicas, mesetas o pampas de lava (Deccán, Columbia, Drakensberg, Paraná del sur peruano, etc).

Magma. Es una fundición de rocas compuestas principalmente de silicatos, 10 % de vapor de agua y otros gases, y cristales minerales en suspensión.

Volcán. Es la acumulación de productos magmáticos alrededor de un ducto central, desarrollando una forma de colina o montañas con características particulares. Materiales que arrojan los volcanes : Lava (material líquido), Piroclástos (material sólido), Gases (más es vapor de agua), Ceniza volcánica, Piedra pomez, entre otros.



B.-GEODINÁMICA EXTERNA.-

Es el conjunto de fuerzas que actúan sobre la superficie de la corteza terrestre, las cuales se constituyen en las destructoras del relieve (relieves estructurales). Los factores que determinan la geodinámica externa son la energía solar y la gravedad terrestre. La energía solar es la que inyecta energía a la hidrósfera, a la atmósfera y a la biósfera, las que seguidamente actuarán alterando el relieve; mientras que la gravedad terrestre contribuye en la remoción y el transporte de los materiales.

Se manifiestan de dos formas:

a. Meteorización o intemperismo.-

Es el proceso externo de desintegración y descomposición, *in situ*, de las rocas de la superficie terrestre en fragmentos pequeños (regolito) por los fenómenos físicos o mecánicos, químicos y biológicos. La meteorización viene a ser la degradación inicial del relieve, por tanto, es la etapa de preparación del material para ser erosionado. Es proceso pasivo y estático, por que los materiales fragmentados permanecen donde se formaron.

Tipos de meteorización:

.Meteorización física o mecánica. Es la desintegración de las rocas a fragmentos cada vez más pequeños sin que ocurra en ellas ningún cambio en su composición química. Los fragmentos así producidos y depositados al pie de las laderas, por acción de la gravedad, reciben el nombre de depósitos coluviales. Los principales procesos de meteorización física son los siguientes: Termoclastía (desintegración por cambios de temperatura), Crioclastía (desintegración por acción de heladas), Haloclastía (desintegración por las sales que cristalizan), y Bioclastía (desintegración orgánica o biológica).



b. Meteorización química. Es el proceso de descomposición de la superficie terrestre debido a la acción de los elementos químicos y el agua. La meteorización química determina cambios en las propiedades químicas de los minerales de las rocas produciendo nuevos minerales distintos de los primitivos en tamaño, forma, dureza y solubilidad. Principales procesos de descomposición química:

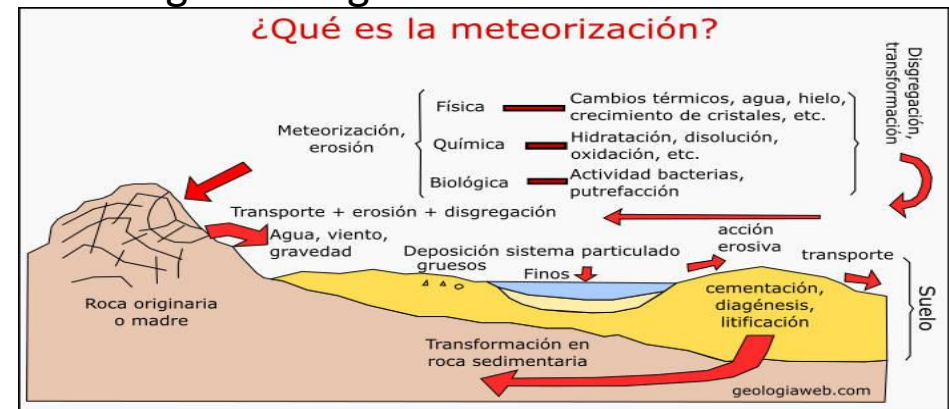
.**Oxidación.** Combinación del oxígeno con otros elementos químicos que conforman los minerales, siendo los compuestos de hierro los más afectados. Ej.: $S_2 Fe$ (pirita) + $O_2 = Fe_2 O_3$ (hematita).

.**Hidratación.** Proceso de descomposición y alteración de las propiedades de las rocas por efecto del agua. Algunos minerales poseen propiedades de absorber el agua y después expandirse, estimulando así la desintegración de las rocas que los contienen.

.**Disolución.** Descomposición de un mineral por acción del agua, especialmente cuando contiene anhídrido carbónico. Ej. $CaCO_3 + H_2O + CO_2 = Ca (HCO_3)_2$, soluble.

.**Carbonatación.** EL CO_2 , al entrar en contacto con el agua de lluvia, produce ácido carbónico (H_2CO_3) muy débil, el agua así acidificada es más efectiva que el agua pura para atacar a los feldespatos calcosódicos y de potasio.

.**Descomposición bioquímica.** Meteorización de las rocas debido a agentes orgánicos como los ácidos húmicos, las sustancias producidas por las bacterias, algas, hongos, líquenes, etc. Estos agentes orgánicos atacan a las rocas descomponiendo los minerales que los integran.



B. Erosión.-

Desgaste o remoción de los materiales de la superficie terrestre por lo tanto, es un proceso activo o dinámico causado por agentes externos (ríos, ríos subterráneos, viento, mar y glaciares). La erosión se diferencia de la meteorización en que los materiales fragmentados son transportados y finalmente depositados. Sin la meteorización no es posible la erosión.

a. Acción geológica de los ríos (fluvial).-

-Degradación fluvial: Valles en V, Cañones (Cañón del Colorado– USA), Rápidos, Cataratas, Cascadas, Meandros.

-Deposición fluvial: Conos de deyección o conos aluviales, Deltas,



b. Acción geológica de los ríos subterráneos (Erosión kárstica):

-Degradación kárstica: Cavernas o grutas, Puentes naturales.

-Depósito kárstico.: Deposición por manantiales (Al material calcáreo así depositado, se le conoce como “travertino” y en el caso de ser poroso, “toba calcárea”. Si alrededor de manantiales termales se deposita material silicio, se forma la “toba silicia”, que en caso de ocurrir alrededor de un géiser es conocida como “geisserita”), Deposición en cavernas (estalactitas que cuelgan del techo de las cavernas; las estalagmitas, son montículos del mismo material formado en el piso de una caverna. Algunas veces ambos se unen y forman las columnas o estalagnato. La helícita se caracteriza por su crecimiento hacia arriba, en forma horizontal, oblicua o en curva).

c. Acción geológica del viento (eólica).- Participa la deflación, atricción y corrosión.

-Degradación Eólica: Bosques de piedra, Pedestales, Hongos.

-Deposición eólica: Dunas, Loes (el loes es apreciado por su capacidad de formar suelos fértiles de gran importancia).



d. Acción geológica del mar :

-Degradación marina : Acantilados marinos, Penínsulas, Puntas o promontorios, Cavernas marinas (Son oquedales excavados por las olas en rocas estratificadas o agrietadas por fallamiento o diaclasamiento. Ejemplo: caverna de Mollendo, donde el ingreso del agua produce un ruido estremecedor).

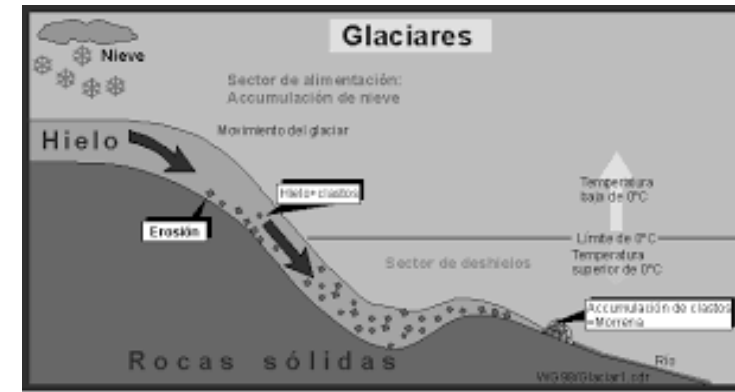
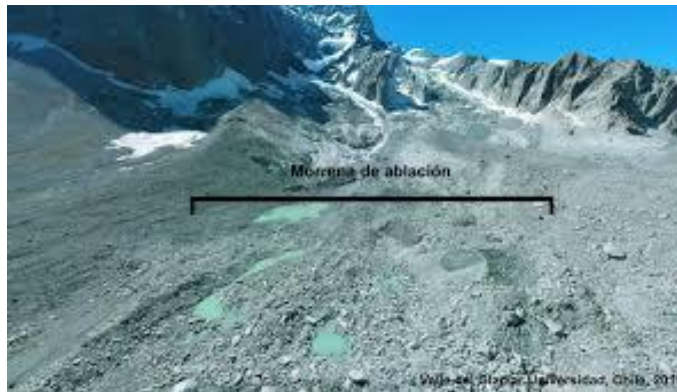
- Deposición marina : Playas, Barras (Por su forma pueden ser flecha o espiga; cordón litoral (da lugar a la formación de un lago o albufera); y tómbolos (acumulación de arena o grava que une una punta a una isla o una isla a otra).



e. Acción geológica de los glaciares.-

-Degradación glaciar : Circos, Valles en U, Pasos o Abras, Fiordos.

- Deposición glaciar : Morrenas, Son acumulaciones de till (depósitos compuestos por una mezcla heterogénea de fragmentos rocosos de diferente tamaño que van desde arcillas, arena y grava hasta el canto rodado). Se suelen ubicar en la base de los glaciares. Marmitas glaciares, Son depresiones que se forman debido al estancamiento de bloques de hielo de un glaciar que retrocede y a su posterior cubrimiento (parcial o total) con depósito fluvio-glacial. Con el transcurso del tiempo pueden rellenarse de agua y formar Lagos o pantanos.

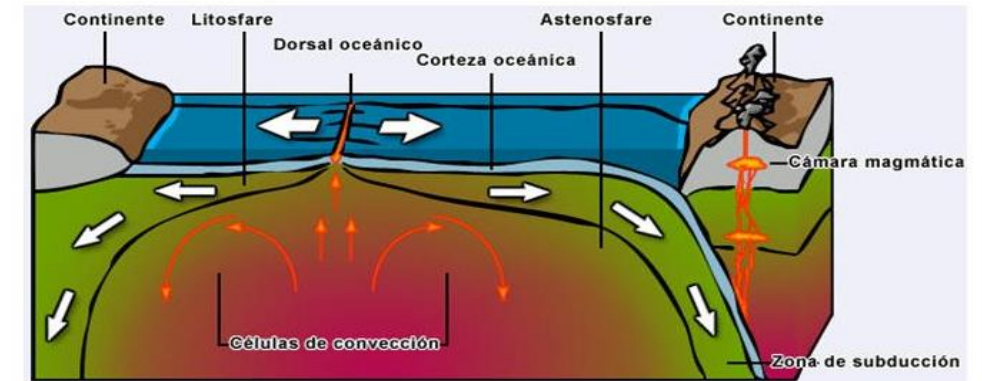


1. Son características de las fuerzas endógenas

- A) Procesos geológicos que afectan a la Tierra y determinan su constante evolución.
- B) Conjunto de causas y efectos que provocan los cambios estructurales, químicos y morfológicos que afectan al planeta.
- C) Se originan por fuerzas que actúan desde el interior de la Tierra (fuerzas endógenas o tectónicas). Se inician en la astenósfera (región superior del manto) y se desplazan en contra de la gravedad.
- D) Todas



FUERZAS ENDÓGENAS



- SON AQUELLAS FUERZAS QUE SE ORIGINAN POR LA ACTIVIDAD TECTÓNICA PROVENIENTE DEL INTERIOR DE LA TIERRA.
- FUNDAMENTALES EN LA FORMACIÓN DEL RELIEVE

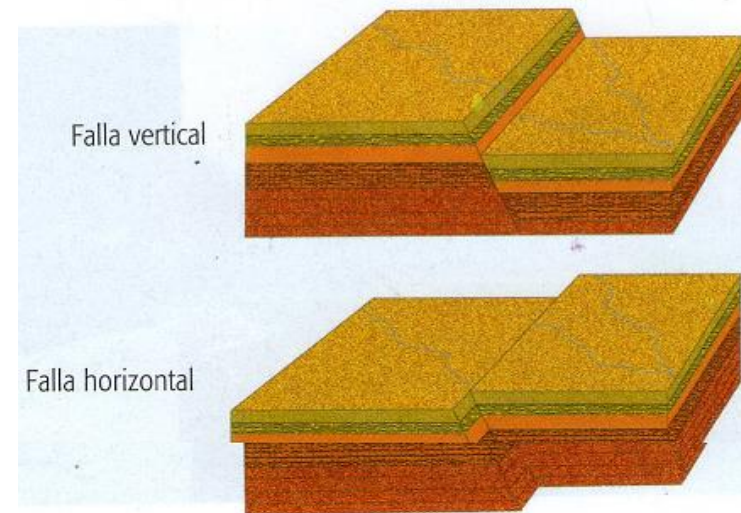
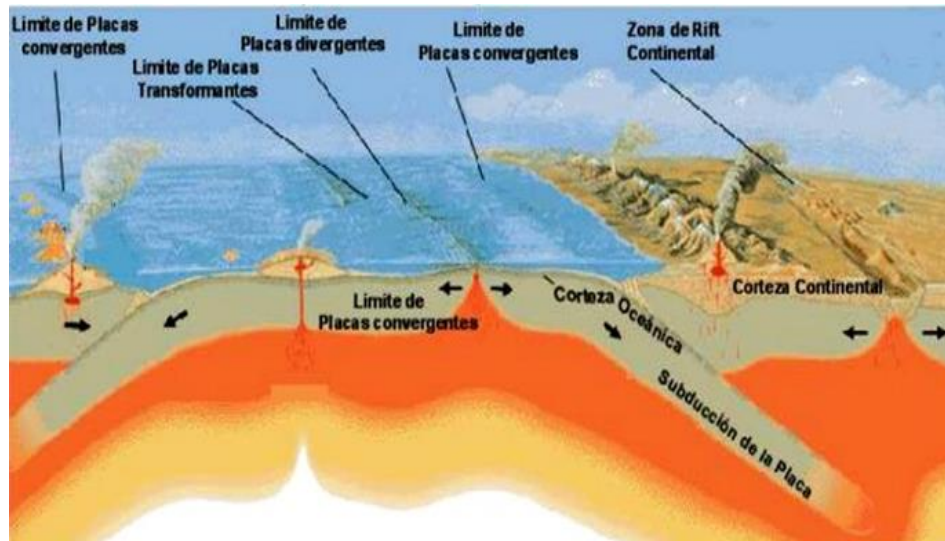
2. El _____ es vital pues sin él nuestro planeta estaría cubierto por el mar. Esta fuerza, que puede ser vertical o lateral, origina movimientos casi imperceptibles, llamados epirogénicos que pueden formar continentes y orogénicos que pueden formar montañas y mesetas. La causa principal del diastrofismo son las corrientes convectivas de magma en la astenósfera, las que determinan el despla:

A) diastrofismo tectónicas

B) movimiento isostático

C) proceso de la geodinámica externa

D) movimiento volcánico



3. Los sismos, a partir del hipocentro, liberan dos tipos de ondas: las internas y las externas. Las primeras se propagan por el interior de la Tierra y las segundas, por la superficie;
por lo que, se llaman también superficiales.

Las ondas internas a su vez comprenden las ondas de _____ y ondas de _____.

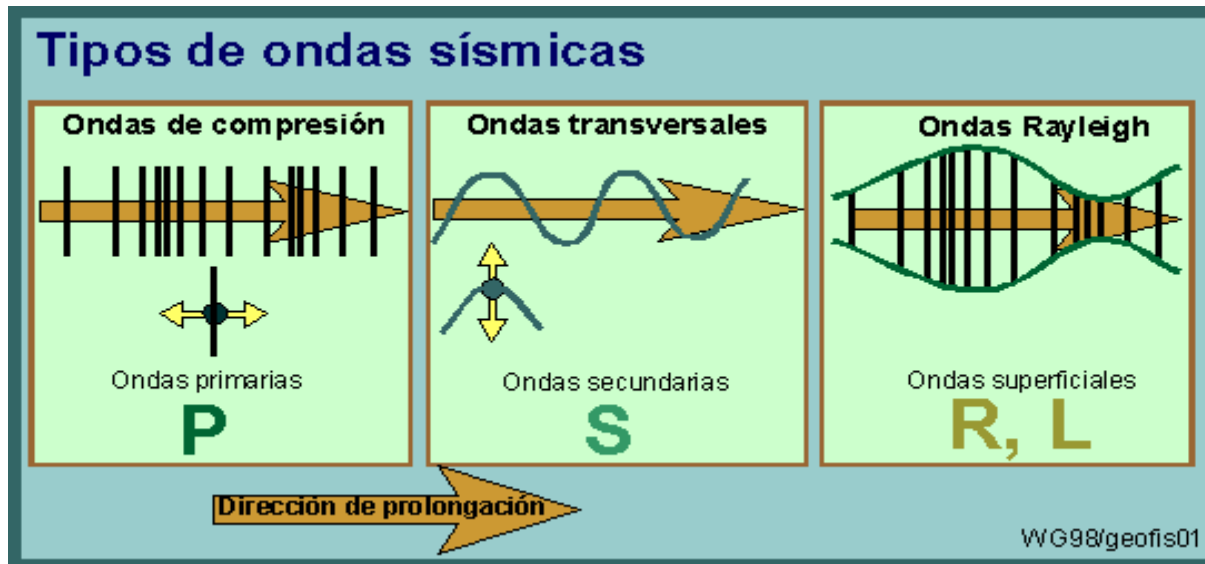
Las

ondas P son capaces de propagarse a través de los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos;

A) cizalla - compresión
B) compresión - cizalla

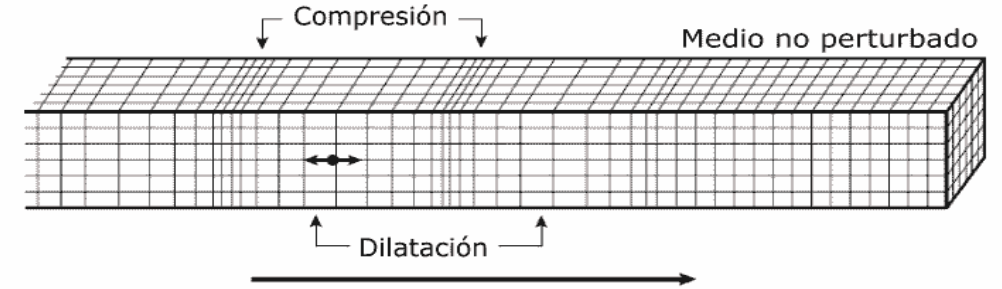
C) superficiales - internas
D) internas - externas

mientras que las ondas S solo se propagan a través de los cuerpos sólidos.

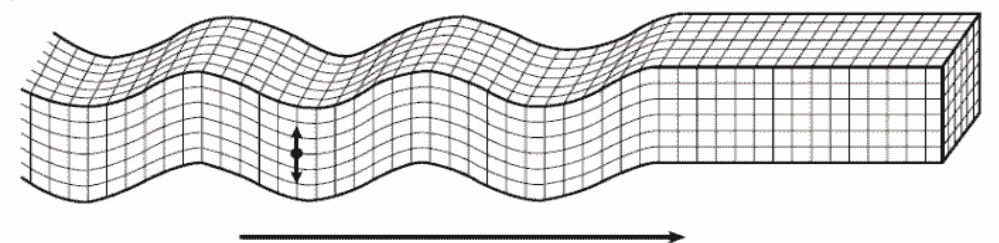


Deformaciones elásticas y movimientos de partículas asociados al paso de las ondas de cuerpo

(a) Onda-P

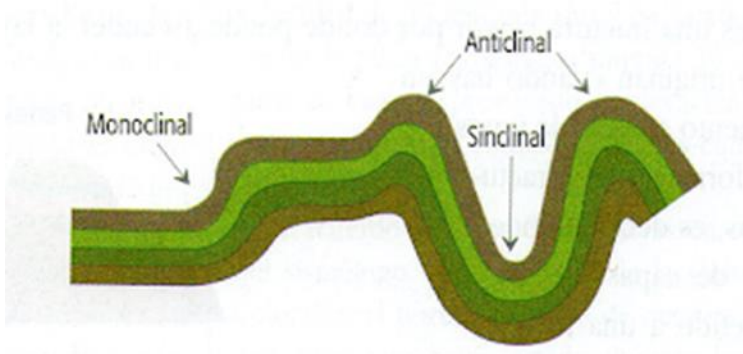


(b) Onda-S



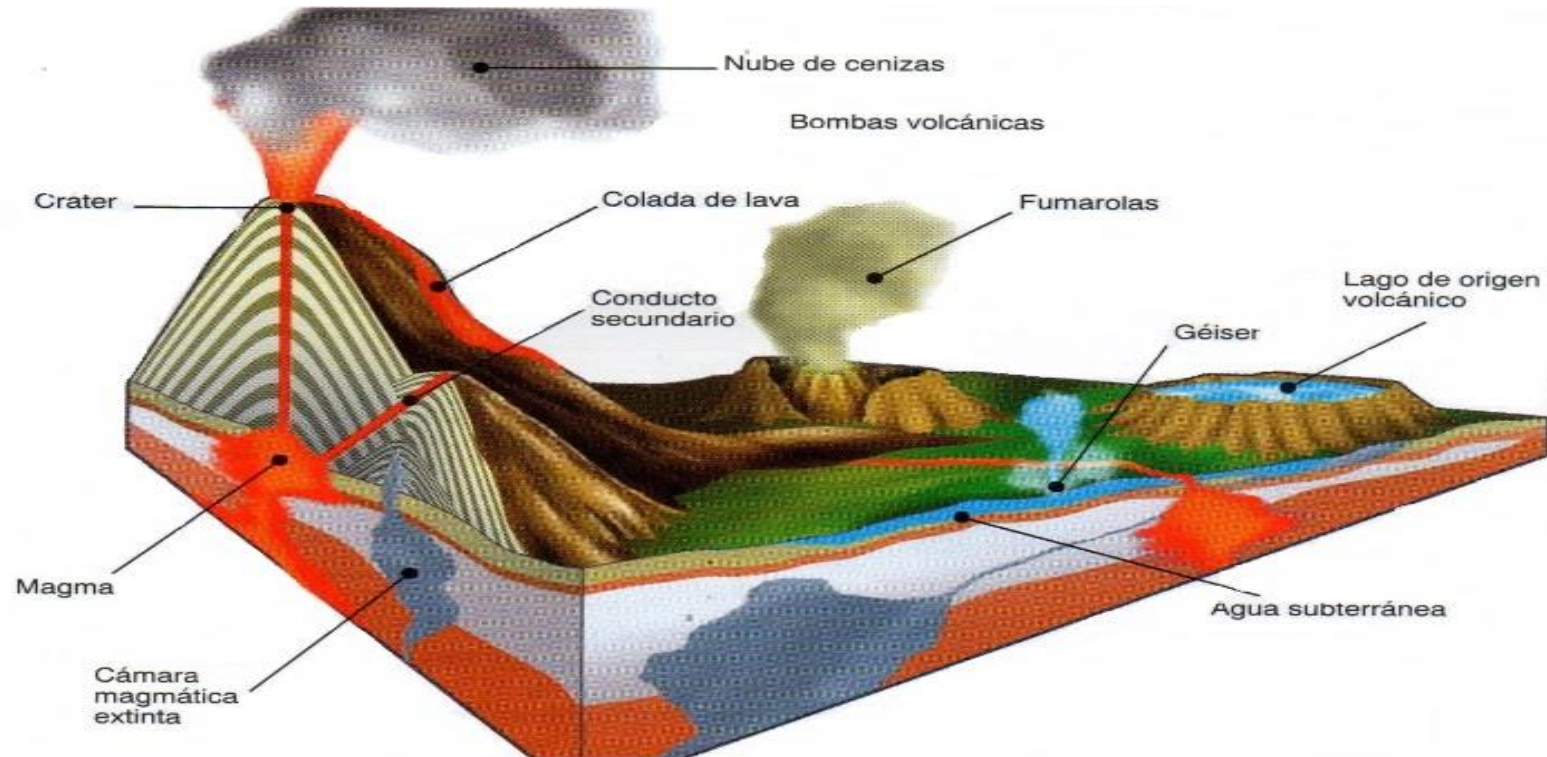
4. Se extiende desde el Mediterráneo y el mar Caspio, a través del Himalaya, terminando en la bahía de Bengala. En esta región, donde se libera el 15% de la energía sísmica, las masas continentales de las placas euroasiática, africana y australiana se juntan formando cordilleras montañosas jóvenes y elevadas. Los terremotos resultantes, producidos a profundidades entre pequeñas e intermedias, han devastado con frecuencia regiones de Portugal, Argelia, Marruecos, Italia, Grecia, Turquía, Macedonia y otras zonas de la península de los Balcanes, Irán y la India.

- A) Zona sísmica mediterránea o transasiática
B) Zona sísmica circumpacífica
C) Zona sísmica australiana
D) Zona sísmica polinésica



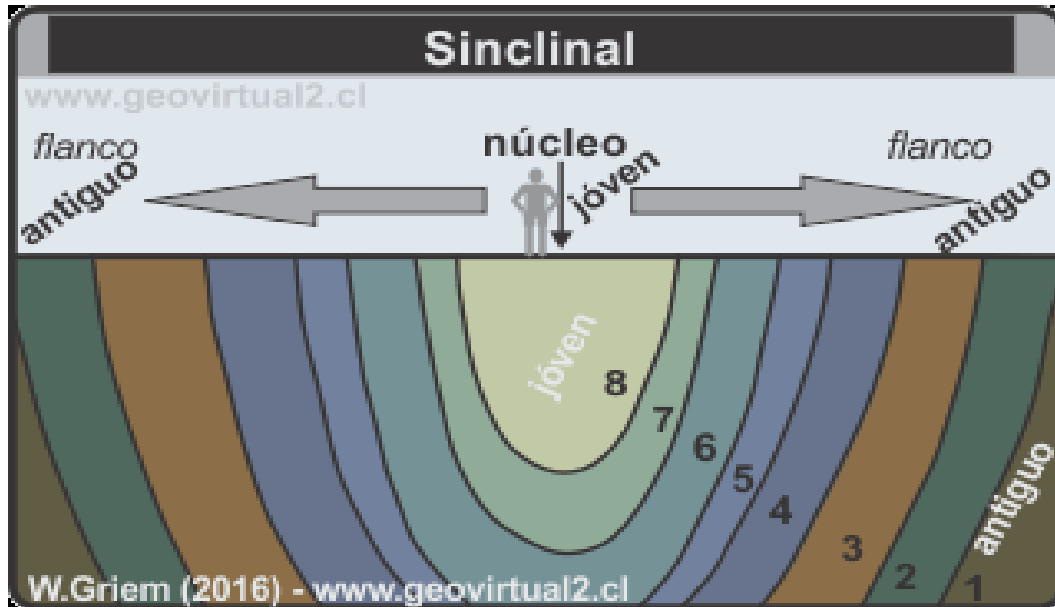
5. Afecta grandes áreas, el movimiento es básicamente vertical y lento, produciendo elevaciones y hundimientos de extensas zonas de la corteza terrestre. La causa es la isostasia. Actualmente, este proceso está provocando levantamientos en Escandinavia, la costa brasileña, el oriente de Norteamérica y en los tablazos de la Costa peruana (regresión marina). También genera hundimientos en Holanda, Bélgica, Luxemburgo y la Costa central peruana (transgresión marina).

- A) Epirogénesis
- B) Orogénesis
- C) Diastrofismo
- D) Vulcanismo**



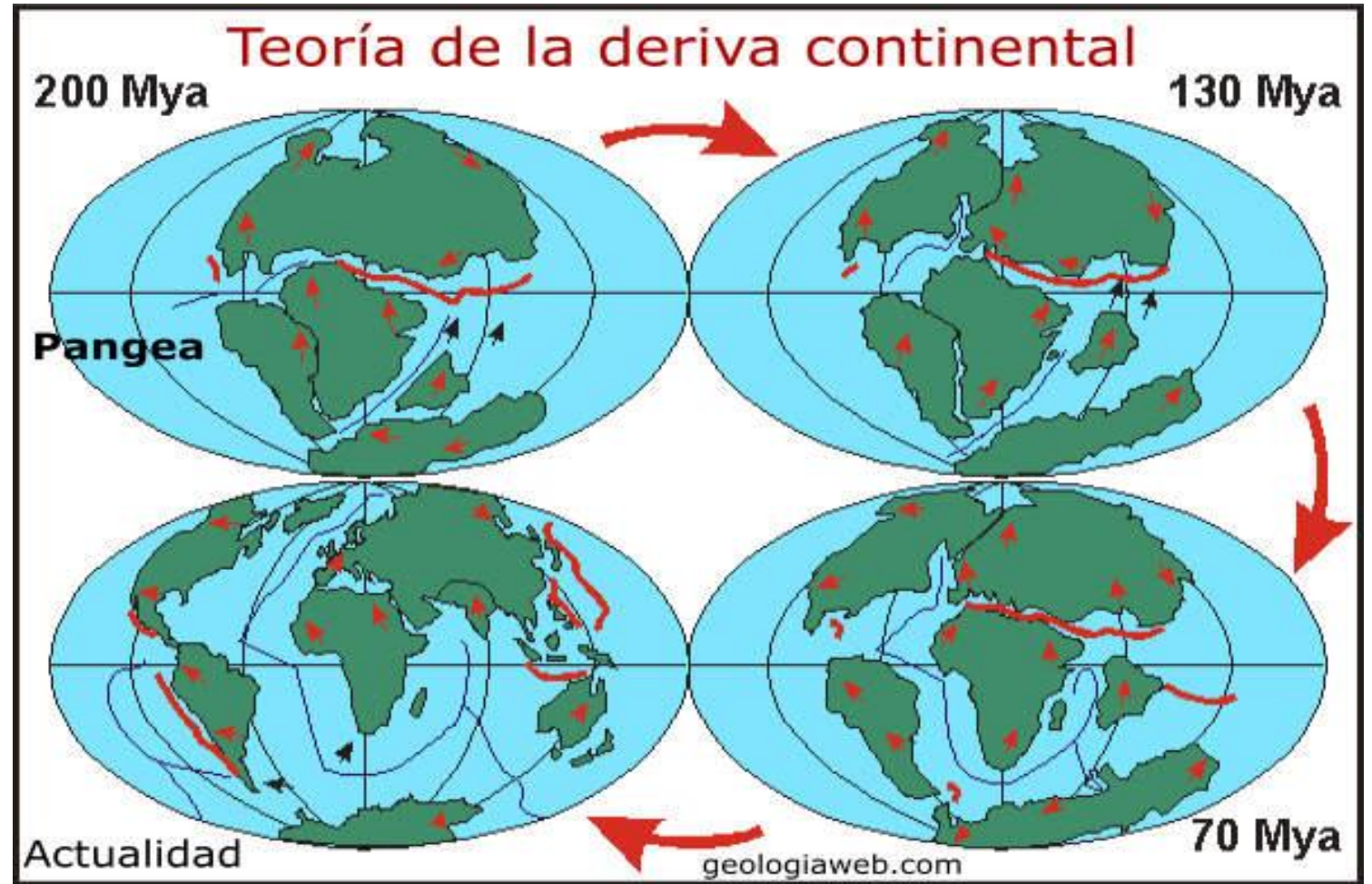
6. Son superficies de fractura que presentan desniveles o desplazamientos muy notorios. Las fuerzas que actúan son la gravedad (fuerza vertical), la tensión y la compresión (fuerzas horizontales). Estas fracturas se producen en rocas rígidas, las cuales en lugar de plegarse se quiebran.

- A) Plegamiento
- B) Fall
- C) Horst
- D) Sinclinal



7. La teoría de la deriva continental se difundió a partir de una obra publicada en alemán en 1922, su autor fue

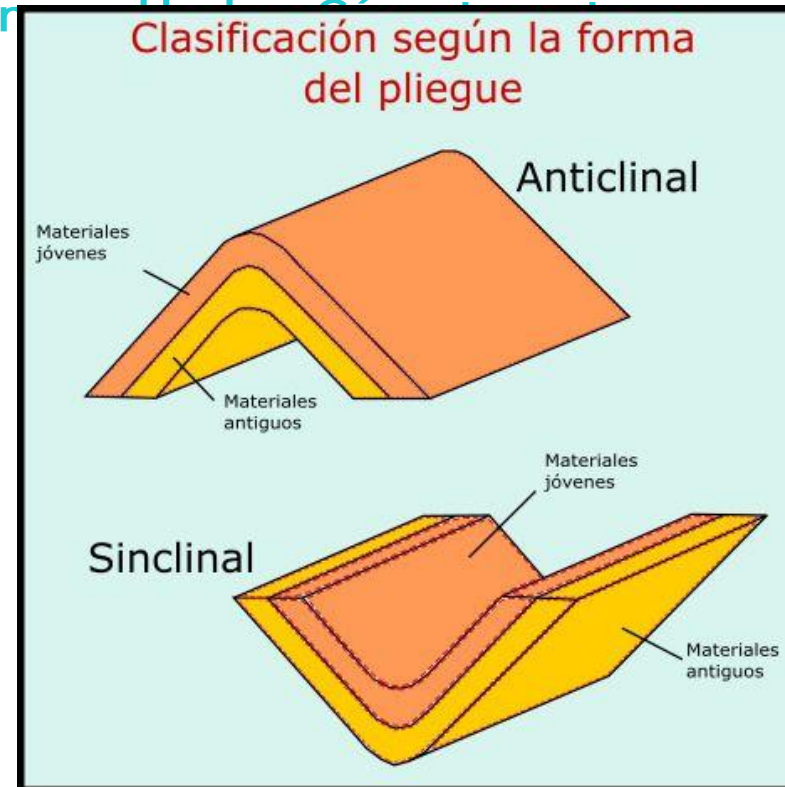
- A) Arthur Holmes.
- B) Charles Darwin.
- C) Alfred Wegener.
- D) William Thombury.



8. En un plegamiento, la parte cóncava se denomina _____, la cual da origen a los valles o grandes depresiones, que en caso de ser ocupadas por agua, formarán lagos tectónicos; mientras que la parte convexa se llama

_____, la cual origina a las montañas. Por plegamiento se han formado los grandes sistemas montañosos del planeta: Andes, Alpes, Himalaya, Rocosas, Apeninos, Pirineos, etc.

- A) sinclinal - anticlinal
- B) anticlinal - sinclinal
- C) horst - graben
- D) graben - horst



9. En un fallamiento, el bloque elevado se llama _____, macizos elevados que dan origen a mesetas (Tíbet en China, Columbia en EE. UU., Matto Grosso en Brasil, Castilla en España, Anahuac en México, etc.) y montañas en bloque (montes Ruwenzori entre Uganda y Congo, montes Vosgos en Francia, etc.); mientras que el bloque deprimido se denomina _____, llamados también rift valley o valles de hendidura, que son una serie de bloques hundidos (valles del Rin, Ebro, Jordán, etc.). Si estas depresiones se llenan de agua darán origen a lagos tectónicos: Titicaca, Tanganica, Baikal, Victoria, etc.

- A) sinclinal - anticlinal
- B) anticlinal - sinclinal
- C) horst - graben
- D) graben - horst
- E) lacolito - batolito



10. El Diastrofismo es un proceso interno que afecta a los niveles externos de la corteza, desplazando, deformando y dislocando los materiales que la constituyen, estas fuerzas son dos: Epirogénicas y Orogénicas. ¿Cuál de los siguientes enunciados son movimientos epirogenicos?

- I. Son procesos lentos y sostenidos que inciden en la distribución terrestre y marina.
 - II. Son fuerzas que forman los continentes, plataformas, escudos y tablazos.
 - III. Son movimientos verticales de ascenso y descenso de la corteza que afectan a grandes superficies
- A) I y II B) Solo II Y III C) SOLO I D) Todos corresponden