

CIENCIA

–Observación ¿X?

MÉTODO –Hipótesis *posible causa*

–Demostración *Experimental, razonamiento, generalización, etc.*

Hipótesis Ley

TEORÍA: Es un conjunto de leyes.

– Molecular

–Biología – Clásica

CCNN – Ecología

– Geodinámico Externa

–Geología. – Geodinámico Interna.

– Petrológica

– Mineralogía

– Tectónica

EL UNIVERSO

Se considera que el Universo tiene una antigüedad entre los 13.000 y los 15.000 millones de años (13.500 es la cifra que se acepta en la actualidad).

El origen según la teoría más aceptada de la gran explosión o BIG-BANG fue éste: la materia y energía estaban concentradas en un punto. Debido a su gran magnitud sería inestable y habría acabado por estallar, formándose por acumulación de polvo estelar los distintos cuerpos de Universo.

Los cuerpos celestes que emiten luz propia son las estrellas, que se agrupan en galaxias y éstas a su vez en cúmulos. La estrella de nuestro sistema es el Sol, incluida en la galaxia denominada Vía Láctea. Ésta posee unos 100.000 millones de estrellas.

La edad de la Tierra es de unos 5.000 millones de años.

Los planetas giran describiendo órbitas elípticas alrededor de las estrellas.

Los satélites giran alrededor de los planetas.

Otros cuerpos estelares son los asteroides, los cometas, los meteoritos, etc.

Órbitas fijas y excéntricas

Cometa

Núcleo

(Nieve y rocas)

El sistema solar está formado por los planetas: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón (en orden por su proximidad al Sol). Hasta Marte se denominan interiores y son pequeños y densos. El resto son los exteriores y su densidad es menor, aunque su tamaño sea mayor.

La Tierra es el tercer planeta por su proximidad al Sol y el primero con atmósfera propia. Su edad aproximada es de unos 5.000 millones de años. Describe una órbita elíptica. Presenta dos movimientos principales: uno de traslación alrededor del sol que dura 365 días y 6 horas y otro de rotación sobre el eje Norte-Sur que dura 1 día y es responsable de los períodos de luz y oscuridad. Otros movimientos más difíciles de explicar son los de precesión y nutación.

El origen de las estaciones no se debe a la proximidad o lejanía de la Tierra con respecto al Sol, si no a que el eje de giro está inclinado con respecto a la vertical o a la perpendicularidad del plano de la órbita 23°, lo que determina que los rayos solares incidan más o menos verticalmente sobre la superficie dependiendo de la época del año.

Equinoccio PRIMAVERA – OTOÑO

Solsticio Solsticio

VERANO INVIERNO

INVIERNO VERANO

Equinoccio OTOÑO – PRIMAVERA

GEODINÁMICA EXTERNA (GEOMORFOLOGÍA)

- **Ciclo geológico**
- **Agentes geológicos**
- **Hielo**
- **Agua**
- **Viento**
- **Orogénesis (formación de montañas; geodinámica interna)**
- **Gliptogénesis (erosión, transporte y sedimentación de cada agente geológico)**
- **Litogénesis (formación de rocas)**

EROSIÓN

OROGÉNESIS Depósito

LITOGÉNESIS

CICLO GEOLÓGICO

La Tierra como planeta está sufriendo continuamente transformaciones tanto externa como internamente.

Cualquier material terrestre superficial está sometido a las transformaciones que provocan el clima y los agentes atmosféricos predominantes. Estos agentes provocan la alteración de los minerales alterando su composición química o fragmentándolos (meteorización). Estos materiales son transportados de diferentes formas y durante un trayecto más o menos largo, hasta que llegan a una cuenca donde sedimentan o se depositan. El peso de las capas superiores somete a los materiales de las capas inferiores a una presión que, unida a otros procesos, conlleva a su transformación en rocas (LITOGÉNESIS). Estas rocas, por procesos internos, pueden formar montañas (OROGÉNESIS) que volverían a estar sometidas a los agentes geológicos que las erosionarían.

AGENTES GEOLÓGICOS

- Zonas de influencia
- Erosión
- Transporte
- Sedimentación
- Formas del relieve
- Importancia

EL HIELO

El hielo, como agente geológico, tiene importancia en las zonas en que la temperatura media anual no sobrepasa los 0 °C. Estas zonas están en relación con la latitud, es decir, próximas a los Polos, y con la altura sobre el nivel del mar. Ambas están relacionadas de forma que el nivel de nieves perpetuas está en el Ecuador por encima de los 5.000 m, en la Península Ibérica por encima de los 3.000 y en las zonas polares a nivel del mar.

Para que el hielo tenga importancia, es necesario que se produzca una acumulación de nieve año tras año que determina por el propio peso la transformación de ésta en hielo azul o hielo glaciar.

Existen distintos tipos de glaciares: el de tipo alpino o de circo está formado por una zona en la que se produce la acumulación de la nieve generalmente de forma más o menos circular (de ahí el nombre de glaciares de circo) y cuando la cantidad de nieve acumulada es elevada, el hielo comienza a fluir frecuentemente a través de un valle formando la lengua del glaciar.

El hielo erosiona de dos formas diferentes y con resultados totalmente contrarios en el relieve. Una, por la presión que ejercen los centenares o millares de metros de nieve acumulada sobre la basa que se asienta. La presión es mayor en las zonas de mayor acumulación de nieve, que terminan hundiéndose, y menor donde la nieve no se acumula. El resultado final es un resalte de los relieves anteriores. Otra, es que el hielo suele arrastrar rocas incrustadas en la lengua de los glaciares que actuarían a modo de trillo lijando y puliendo las paredes y el punto del valle, por este mecanismo el hielo elimina los relieves anteriores.

El transporte ejercido por el hielo es muy peculiar dado que por un lado es capaz de arrastrar todo tipo de materiales (desde polvo hasta bloques de toneladas) y por otro la distancia que recorre es limitada hasta el punto en que se funde la lengua del glaciar.

Al fundirse el hielo, todos los materiales que transportaba, quedan depositados en la misma zona. Se denominan morrenas y pueden ser frontales, constituidas por los materiales que arrastró la parte final de la lengua del glaciar, y laterales, formadas por los materiales que se deslizan por las laderas del valle y se depositan en los laterales de la lengua. Existen también morrenas centrales formadas por la unión de dos laterales procedentes de dos lenguas que se juntan.

ACCIÓN GEOLÓGICA DEL HIELO

- Zonas frías
- Erosión – Por presión
- Por desgaste
- Transporte – No selectivo
- Limitado
 - Sedimentación (morrenas)
- Lagos (Valle, circo, ladera)
- Picos piramidales
 - Formas del relieve – Valles en

Las formas del relieve características de las zonas erosionadas por los glaciares, solamente se pueden conservar cuando se funde el hielo, de forma que las zonas en las que hoy se aprecian son las que están en zonas que carecen de hielo. Entre otras, están los lagos, que pueden ser de formas y origen muy variados.

Los de valle ocupan un antiguo valle glaciar en los que el agua queda almacenada por la morrena frontal del glaciar que actúa a modo de presa natural. Son de grandes dimensiones y gran profundidad (lago de Sanabria, lago Lena).

Los lagos de circo ocupan un antiguo circo glaciar entre montañas. En general tienen una menor extensión.

Los lagos de ladera se forman por la acción del hielo debida a la presión resaltando los relieves que forman pequeñas cubetas en las laderas de la montañas que al fundirse el hielo se rellenan de agua. En ocasiones se denominan ibones (en los Pirineos).

Las montañas modeladas por los glaciares adquieren una forma característica de pirámide con aristas muy marcadas y caras con una enorme pendiente. Son los denominados *horn*. Como ejemplo típico, el Monte Cervino por los italianos o Matterhorn para los germanos.

Los valles glaciares presentan un perfil característico en con paredes verticales que pueden dar lugar a cascadas y saltos de agua espectaculares y fondo más o menos plano. Si el valle llega hasta la línea de costa, puede ser invadido por el mar y formar los fiordos, característicos de Escandinavia, que son excelentes puertos naturales debido a la gran profundidad que permite la entrada de barcos de gran calado y por adentrarse kilómetros en tierra firme.

Otras formaciones características son las rocas aborregadas, las piedras caballeras, las laderas con superficies con estrías o, en ocasiones, con la superficie muy pulida, etc.

EL VIENTO

- Zonas
- Erosión
- Transporte
- Sedimentación

El viento, como agente geológico, tiene importancia en aquellas regiones en las que sopla con una cierta regularidad, secas y desprovistas de vegetación; es decir, en las zonas áridas y semiáridas del planeta.

El viento actúa de dos formas diferentes. Una, debida a las partículas que transporta, que al chocar contra las rocas provocarían una corrosión o punteaduras, que con el tiempo es capaz de formar oquedades. Un segundo tipo de erosión eólica se debe a la capacidad del viento de seleccionar las partículas y arrastrar las más finas dejando las de mayor tamaño en la zona original, que con el tiempo puede convertirse en un desierto de piedras.

El viento transporta por dos mecanismos diferentes: por suspensión; el viento transporta materiales del tamaño de las arenas, que no es capaz de mantener en suspensión,. Pero que una ráfaga fuerte de viento es capaz de elevarlas del suelo durante unos metros hasta que pierdan velocidad y vuelvan a caer (a saltos); por reptación; desplaza ligeramente partículas más gruesas como gravas o cantos que en ningún momento es capaz de separar del suelo, pero que debido al choque de las partículas que llegan por saltación se deslizan sobre la superficie.

El viento, al perder velocidad, deposita los materiales. Los depósitos eólicos se caracterizan por la gran homogeneidad en el tamaño de sus partículas, y además se observa una secuencia marcada por el tamaño de los materiales, a partir del lugar de origen. En primer término, se encuentran los desiertos de piedra o REG, formados al eliminar en la zona los materiales finos. A continuación se sitúan los desiertos de arena o ERG, es decir, los formados por dunas. Por último, el material más fino que forma depósitos denominados LOES, que pueden encontrarse muy alejados, y forma campos de cultivo muy verdes.

Desde el punto de vista humano, el viento es un agente geológico de importancia debido a que es un factor determinante en la desertización, muy apreciable en determinadas regiones como las zonas mediterráneas. En numerosas ocasiones su acción se ve favorecida por el hombre o explotaciones irracionales del medio como la deforestación masiva industrial, o por los incendios provocados, los usos agrícolas que dejan el terreno desprovisto de vegetación, durante buena parte del año, la quema de rastrojos, etc.

Dulces Corrientes Sin cauce Aguas salvajes

Con cauce Ríos, torrentes

Superficiales

Estancadas Lagos

Lagunas

AGUA Lagos salados

Saladas

Mares

Océanos

ACCIÓN GEOLÓGICA DEL AGUA

– Introducción

El agua es el principal agente geológico a nivel del planeta; determina el paisaje de amplias regiones, en

especial de las zonas de clima templado–húmedo. También es un factor importante en las zonas tropicales con lluvias más o menos abundantes.

– Erosión

Erosiona físicamente produciendo un gran desgaste de los materiales que acaban más o menos redondeados. Además, realiza una intensa meteorización química que altera la composición química de las rocas con procesos como hidratación, deshidratación, disolución, oxidación, etc.

– Transporte

En relación con el transporte, lo primero a destacar es la capacidad tan enorme para arrastrar materiales que tiene el agua. Además de los mecanismos de suspensión, saltación y reptación, ya vistos para el aire, puede transportar por disolución aquellos compuestos solubles como, por ejemplo, las sales. La característica diferencial es la superior energía que hace que el tamaño de las partículas sea para cada momento superior en el caso del agua comparándola con el viento.

* AGUAS SALVAJES

Las aguas salvajes se denominan también arrolladas; son aquellas que discurren por la superficie del terreno de forma discontinua y sin cauce fijo. Su acción geológica está condicionada por numerosos factores:

1º Por la cantidad de lluvia y su distribución a lo largo del año. Es mucho más erosivo para el terreno que las precipitaciones sean muy intensas y en un corto periodo de tiempo (tormentas, cotas frías, etc.), que el estar distribuidas regularmente por todo el año.

2º La pendiente del terreno. A más inclinación, más velocidad del agua y, por lo tanto, más capacidad erosiva y de arrastre.

3º La naturaleza de las rocas. Los efectos son más marcados sobre material sueltos (arcilla) que sobre una roca coherente y dura (granito).

4º La vegetación es un factor determinante para controlar la acción de las aguas superficiales por numerosas causas: unen con sus raíces las partículas del terreno impidiendo su arrastre; frenan la velocidad del agua, con lo que disminuye su capacidad erosiva y de transporte; aumentan la porosidad del suelo, lo que hace que se filtre una gran parte de las precipitaciones hacia el subsuelo, formando una reserva para las épocas de sequía y, al disminuir la cantidad de agua superficial, disminuye su acción geológica.

*LOS RÍOS

Los ríos son corrientes de agua con un cauce fijo y curso más o menos regular. Geológicamente, los ríos son el factor determinante del paisaje en amplias regiones del planeta, especialmente de clima templado–húmedo. Se dividen, generalmente, en 3 partes: curso alto, curso medio y curso bajo.

CURSO ALTO: Está próximo al nacimiento, con una gran pendiente que hace que el agua discurra a gran velocidad, por lo que predomina la erosión. Los valles son de perfil en V cerrada.

CURSO MEDIO: Es el tramo siguiente al curso alto, que se caracteriza por su valles en V más abierta debido a que el río lleva más caudal y a la menor velocidad, con lo que ensancha las paredes del valle. Predomina, esencialmente, el transporte de materiales.

CURSO BAJO: Es la parte final del río, cercana a la desembocadura, en la que es frecuente que discurra sobre

materiales depositados por el propio río, que transforma la V inicial en una artesa fluvial.

En relación con la sedimentación, se observa una progresión en el tamaño de los materiales característica. Los más gruesos son típicos del curso alto y aún mantienen su forma original. En el curso medio, los materiales ya han sufrido un transporte y terminan adquiriendo formas redondeadas, y su tamaño característico sería el de los cantos rodados. Los materiales más finos son arrastrados hasta el curso bajo, donde forman por depósitos en el propio valle o en zonas periféricas (llanuras de inundación) tierras de cultivo fértiles. Si el río mantiene la capacidad de transporte hasta la desembocadura, los sedimentos se acumulan en este punto formando los deltas, sobretodo en mares cerrados como el Mediterráneo.

EL PERFIL DE UN RÍO: El perfil de un río es la representación gráfica de la pendiente de cada uno de los puntos desde el nacimiento hasta la desembocadura; es decir, la curva que se obtiene al marcar la altura sobre el nivel del mar frente a la longitud del río. En un río joven, la pendiente es parecida en todo el cauce. En un río senil (viejo), la pendiente es elevada en la cabecera y mínima en el curso bajo.

h

RÍO JOVEN

- L

h

RÍO MADURO

- L

h

RÍO SENIL

FORMAS: Los rápidos son zonas de gran pendiente en las que el agua discurre a gran velocidad de forma turbulenta. Son típicos del curso alto. Las cascadas o cataratas son saltos de agua que se producen por distintas causas; entre otras, por la precipitación del agua por las paredes de un valle de origen glaciar, por erosión diferencial cuando en el lecho de un río hay materiales de distinta resistencia (erosionan antes los más blandos, permaneciendo los duros, lo que formaría un desnivel) y, por último, también se originan cascadas por procesos tectónicos (fallas). Los meandros son amplias curvas en forma de S que describe el río sobre los materiales del valle que él mismo ha depositado. Son frecuentes en el curso medio y bajo. Las gargantas y cañones son encajonamientos del río producidos al erosionar preferentemente el fondo del cauce que dan lugar a valles con laderas muy pronunciadas y estrechas o, en ocasiones, de enormes dimensiones.

* AGUAS SUBTERRÁNEAS

- Características generales
- Surgencias
- En zonas calizas

Las aguas subterráneas son aquellas que se encuentran en capas más o menos profundas en el subsuelo. Su origen está en las aguas superficiales que se filtran hasta alcanzar una capa impermeable a partir de la que se almacena. Su proporción es, en general, inversa a la de las aguas superficiales, es decir, dependen de la mayor o menor cantidad de precipitaciones, tanto de agua como de nieve, que se filtre. Esta filtración depende de la naturaleza del terreno de la pendiente, de la porosidad y, fundamentalmente, de la vegetación. El nivel del

agua en profundidad se denomina nivel freático y es más o menos uniforme para una amplia zona.

El agua subterránea se pone de manifiesto al aflorar en la superficie. Para esto es necesario que el nivel freático corte la superficie del terreno. Dependiendo de condiciones particulares como la naturaleza de las rocas o la existencia de fisuras o grietas y de la mayor o menor permeabilidad, se pueden formar fuentes o manantiales o, incluso, lagunas y lagos. Un tipo especial de surgencia es el pozo artesiano en el que brota el agua espontáneamente sin necesidad de bombeo. Se originan debido a que el nivel freático está por encima de la superficie y la capa almacén de agua está protegida superficialmente por una capa impermeable.

Las calizas son rocas de Origen muy diverso que tienen en común el estar formadas por carbonato cálcico (CaCO_3). En agua químicamente pura son insolubles; sin embargo, en agua y CO_2 se forma bicarbonato, que es soluble. La reacción es reversible. Las zonas calizas presentan, frecuentemente, fracturas o grietas a través de las que el agua se filtra fácilmente, aunque en sí mismas son impermeables. Al filtrarse, el agua disuelve la caliza originando una serie de estructuras características de estas zona. A nivel superficial (lenar o lapiaz), ensanchando grietas da lugar a pozos o simas por hundimiento (torcas o dolinas); por disolución de amplias zonas internas se forman cuevas, cavernas, grutas, etc., que se caracterizan por presentar una serie de formaciones más o menos cónicas en el techo (estalactitas) o en el suelo (estalagmitas), que a veces llegan a tocarse formando columnas. Su origen está en la precipitación de la caliza al evaporarse el agua.

EL SUELO

- Definición / Análisis

– Composición Fase gaseosa

Fase líquida

Fase sólida

- Perfil de un suelo / Horizontes (A, B, C)

El suelo se define como la capa viva de transformación de la esfera sólida terrestre surgida bajo el influjo de la vida y de las especiales condiciones ambientales y sometida a un constante cambio estacional y a un desarrollo peculiar. Lo primero a destacar de un suelo es el, aparte de permitir el desarrollo de la vida, se puede considerar como el resultado de la vida misma. Sin vida, nunca se formarían suelos. Un paso fundamental es la alteración de la roca madre de la zona. Por ejemplo, de un granito formarse grava, arena, y arcilla. Este proceso depende, fundamentalmente, del clima, que también condiciona el desarrollo de la vegetación. Es necesario pensar que los suelos cambian con las circunstancias ambientales y, o bien son cada vez más fértiles, o bien se pueden llegar a perder totalmente.

Se distinguen tres componentes básicos denominados fases: gaseosa, líquida y sólida:

FASE GASEOSA: es la atmósfera del suelo. Su composición es semejante al aire. Tiene importancia por ser imprescindible para el desarrollo de la flora y la fauna del suelo.

FASE LÍQUIDA: Se denomina también solución del suelo. Es agua con una variedad de sales, iones y otros compuestos disueltos. Es fundamental por ser la vía de absorción de sustancias por las raíces de las plantas.

Tanto la fase gaseosa como la líquida ocupan la porosidad del suelo. Es decir, el espacio que dejan libres los componentes sólidos.

FASE SÓLIDA: Está formada por dos tipos de componentes: inorgánicos, que tienen su origen en la

meteorización de la roca madre típica de la zona, y el orgánico, denominado humus, que procede de la descomposición de los restos de los organismos, principalmente vegetales. El humus es responsable del color oscuro de determinados suelos.

La fertilidad de un suelo depende del equilibrio entre estas tres fases.

El perfil de un suelo se obtiene al realizar un corte vertical en el terreno para apreciar las distintas capas que lo forman. Por ser paralelas entre sí y a la superficie, se denominan horizontes. Se distinguen con las letras iniciales del alfabeto A, B y C. El horizonte A es el más oscuro por ser el de mayor contenido en humus. El horizonte C está formado por restos de la roca madre más o menos alterados. El B es la transición entre el A y el C.

SOL

SOL