

UNIDAD 1 : LA TIERRA EN EL UNIVERSO



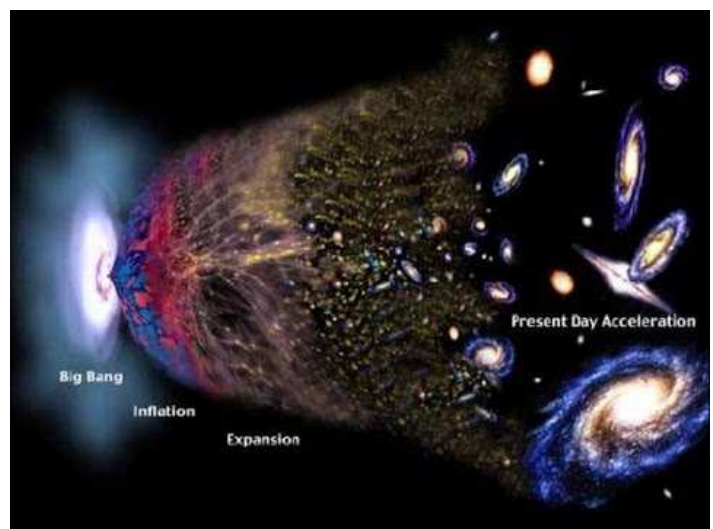
1. EL UNIVERSO

El hombre siempre ha tenido curiosidad por conocer el universo en el que vivimos. Con el tiempo se desarrolló la ASTRONOMÍA, ciencia que estudia el universo (origen, formación, evolución, etc.). Este estudio se realiza por métodos clásicos (anteojo, sextante, telescopio, etc.) o por métodos modernos radiotelescopio, espectroscopio, sondas espaciales, etc.).

A principios del siglo XX, la única galaxia que se conocía era nuestra **Vía Láctea**. El astrónomo norteamericano Hubble fue el primero en descubrir que había muchísimas más, y que el universo era infinitamente más grande de lo que se pensaba. Además, descubrió que las galaxias no están inmóviles, sino que se alejan unas de otras a gran velocidad (hasta 250000 km/s). Por lo tanto, el universo está en continua **expansión**. Es lógico pensar que si retrocediésemos en el tiempo, las galaxias estarían cada vez más juntas.

Según la **Teoría del BIG BANG** (Gran Explosión) hace unos 12000 a 15000 millones de años toda la materia y la energía que existe en la actualidad estaría concentrada en un espacio mínimo, y como esta situación es inestable, explotó dando lugar a la energía y, posteriormente, a la materia (sobre todo, átomos de hidrógeno al principio) que al enfriarse y agruparse fue formando las primeras estrellas y galaxias. Los astrónomos no saben con seguridad si el universo seguirá expandiéndose indefinidamente (modelo de Universo abierto) o si, por el contrario,

llegará un momento en que frene su expansión y comience a contraerse (modelo de Universo cerrado). En este segundo caso, todas las galaxias volverían a juntarse reproduciendo la situación inicial y a esta posible implosión se la ha bautizado como **BIG CRUNCH**.



Unidades de medida

Dadas las enormes distancias que existen en el universo, el hombre ha tenido que recurrir a dos nuevas unidades:

- **Año-luz**

Es la distancia que recorre la luz en un año. Si tenemos en cuenta que la velocidad de la luz es de 300000 km/s, podemos calcular que un año-luz es aproximadamente 9 500 000 000 000 km.

- **Unidad astronómica (UA)**

Es el equivalente a la distancia de la Tierra al Sol, es decir, 150 000 000 km. Por lo tanto, la equivalencia entre ambas unidades será:

$$1 \text{ año-luz} = 63 \text{ 333 UA}$$

Actualmente, en el universo existen astros de características muy distintas. Los distintos tipos de astros son:

a) **Galaxias**, que agrupan decenas o cientos de miles de estrellas con nubes de polvo y gas (Hidrogeno y Helio) interestelar entre ellas, que al mezclarse forman las nebulosas. Según su grado de evolución pueden ser (de menos a más evolucionadas): irregulares, espirales o elípticas. Puede que se unan muchas galaxias formando los cúmulos de galaxias.



b) **Estrellas**, que son enormes concentraciones de materia que irradian energía al espacio (en forma de luz y calor) procedente de la fusión nuclear que tiene lugar en ellas. Según la temperatura de su superficie pueden ser rojas (las más frías), amarillas o blancas (las más calientes). Su tamaño puede ir desde algunos miles de kilómetros de diámetro (enanas) hasta cientos de millones de kilómetros (supergigantes). Una agrupación de estrellas vistas desde la Tierra y con una forma más o menos definida se llama **constelación**, por ejemplo la constelación de Orión, Acuario, Tauro, ...



c) **Planetas**, son astros que giran alrededor de una estrella debido a la fuerza de atracción gravitatoria que ejercen sobre ellos. Su tamaño es muchísimo menor, *no emiten luz propia y la trayectoria, de forma elíptica, que describen se llama órbita*. El planeta Tierra (junto con otros planetas) gira alrededor del Sol.



d) **Satélites**, son astros que describen una órbita alrededor de un planeta. Alrededor de un planeta pueden girar varios satélites naturales. Por ejemplo, sobre Júpiter giran varios satélites como Europa, Io, Ganímedes y Calisto. Actualmente, además de los naturales como la Luna, el hombre ha puesto en órbita satélites artificiales con distintas funciones (información meteorológica, comunicación, espías etc.)



e) **Asteroides**, pequeños planetas o fragmentos de otros planetas que giran alrededor de una estrella. Por su pequeño tamaño solo conocemos asteroides en el sistema solar.



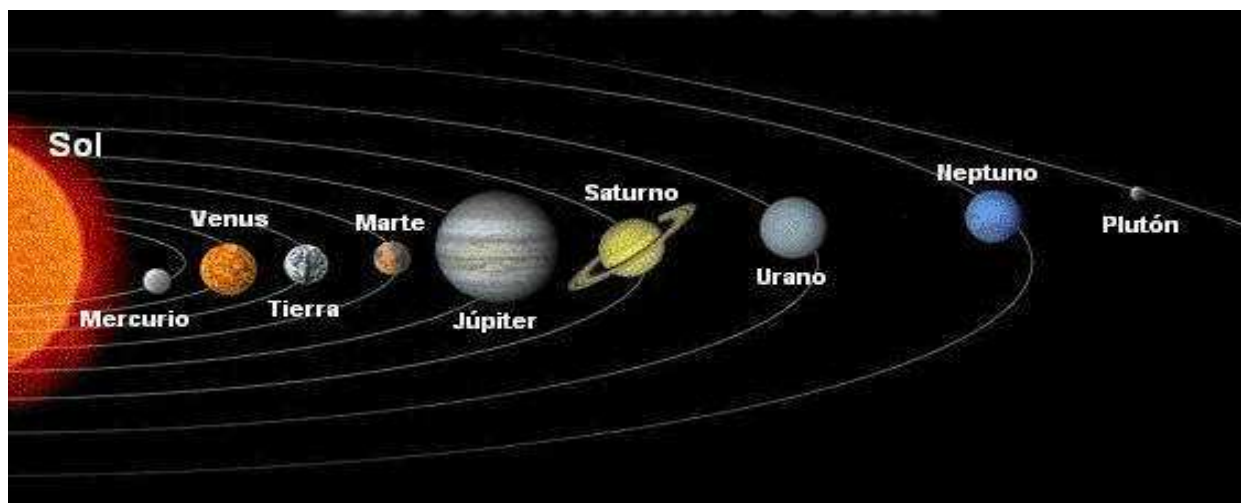
f) **Cometas**, cuerpos celestes compuestos básicamente de hielo y polvo que se concentra en un núcleo de pocos kilómetros de diámetro. Sus órbitas son muy excéntricas, es decir, tardan mucho en completarlas y en algunos momentos se acercan mucho al Sol con lo que parte de su materia se evapora desarrollando una larga cola que puede llegar a tener millones de kilómetros de longitud.



Un **SISTEMA** es un conjunto de astros formados por una estrella, los planetas que se mueven a su alrededor, sus satélites, asteroides y cometas.

2. EL SISTEMA SOLAR

Está formado por el Sol, ¿9? planetas, 66 satélites, 2 cinturones de asteroides y un número indeterminado de cometas y se formó, al igual que las demás estrellas, a partir de una enorme nube de gas y polvo, la nebulosa solar, hace unos 4600 millones de años.



Al igual que su origen, el futuro de nuestro sistema está ligado al de nuestra estrella, que los astrónomos piensan que probablemente será de la siguiente manera:

- Cuando en una estrella escasea el hidrógeno, se comprime, calentándose; pasando a utilizar una fuente de energía más poderosa: el helio.
- Al desprender más energía el Sol, se hinchará enormemente, enfriándose en su superficie. Pasará de ser una estrella amarilla para convertirse en una gigante roja.
- En su crecimiento, el Sol incrementará su tamaño hasta el punto de que su diámetro superará al de la órbita terrestre, absorbiéndola. Este será el fin de nuestro planeta, que algún tiempo antes ya se habrá secado y calcinado por completo.
- Una vez que el Sol consuma su helio, volverá a contraerse y calentarse, transformándose en una estrella muy pequeña y caliente: una enana blanca.

- Cuando finalmente se enfríe, dejará de brillar para convertirse en una enana negra, es decir, una estrella “muerta”. Este proceso ocurrirá dentro de, al menos, unos 5000 millones de años.

Actualmente, el sistema solar se encuentra en la galaxia (de tipo espiral) denominada **Vía láctea** y a unos 30000 años-luz de su centro.

El **Sol** es una estrella amarillo—anaranjada de tamaño medio y compuesta principalmente de hidrógeno y en segundo lugar de helio. La temperatura en su superficie es de alrededor de 5800°C, si bien en el interior puede alcanzar millones de grados (donde tiene lugar la fusión nuclear).

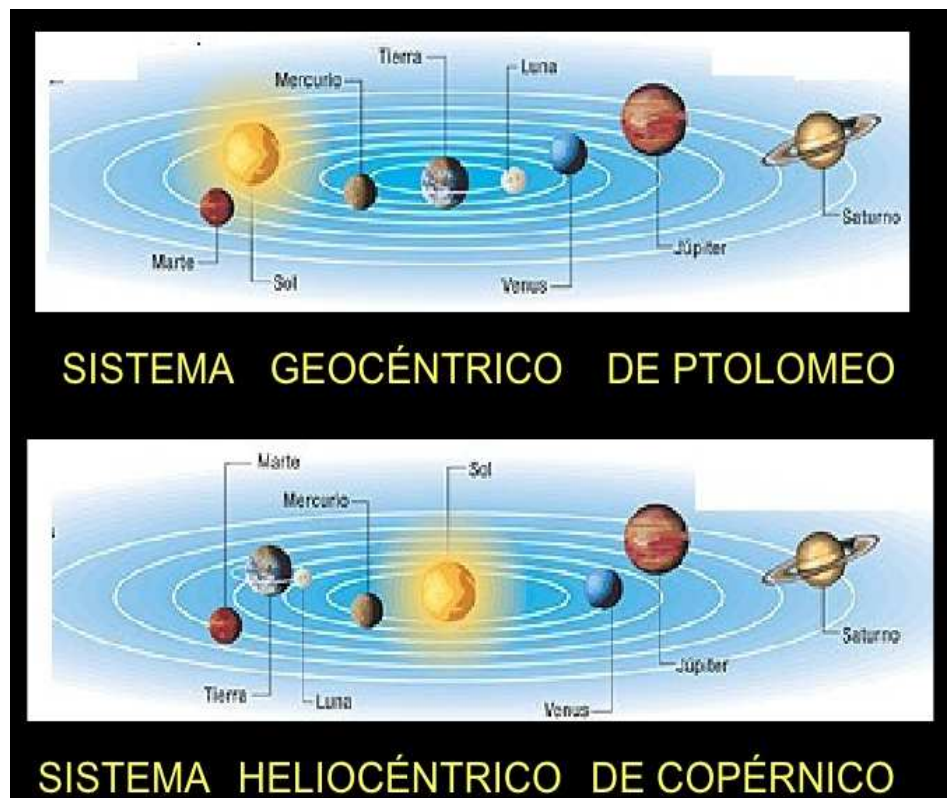
Los **planetas** se dividen en dos grupos:

a) Planetas menores o interiores: Son pequeños, rocosos y los más cercanos al Sol que, por este orden, son: MERCURIO, VENUS, TIERRA y MARTE .

b) Planetas mayores o exteriores: Son muy grandes y gaseosos y, por el mismo orden, son: JÚPITER, SATURNO, URANO, NEPTUNO y ¿PLUTÓN?.

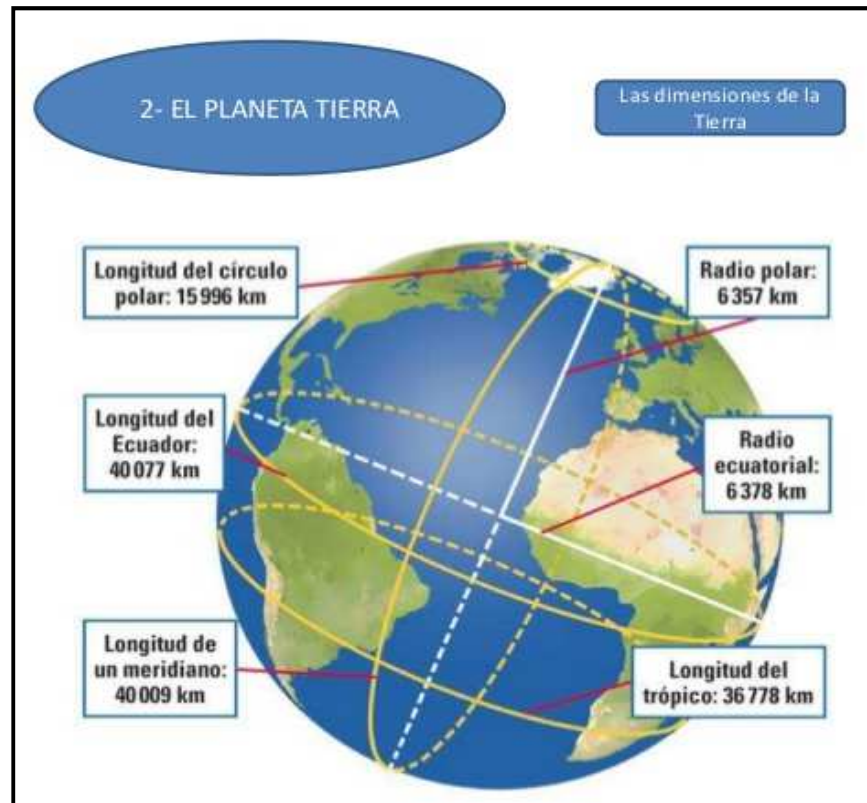
Los **cinturones de asteroides** se encuentran: uno, entre las órbitas de Marte y Júpiter; y otro más allá de la órbita de Plutón, en los límites de nuestro sistema solar. Algunos caen a la Tierra y, al atravesar la atmósfera, se calientan enormemente por el rozamiento con el aire, consumiéndose generalmente a unos 100 km de altura: son los meteoritos. Si esto se produce de noche, da la impresión de que se trata de una estrella que cae sobre la Tierra y por eso reciben el nombre de *estrellas fugaces*.

Desde la antigüedad se creía que la Tierra era plana y se encontraba situada en el centro del universo, con el Sol, la luna y los planetas girando a su alrededor. Este modelo era el del astrónomo egipcio **Ptolomeo** (siglo II) y conocida como **teoría geocéntrica**. Este modelo estuvo vigente durante más de 1300 años. En 1543, otro astrónomo, **Copérnico**, rompió esta idea y propuso que la Tierra y los otros planetas giraban alrededor del Sol. Este modelo se conoce como **teoría heliocéntrica**.



3. LA TIERRA EN EL SISTEMA SOLAR

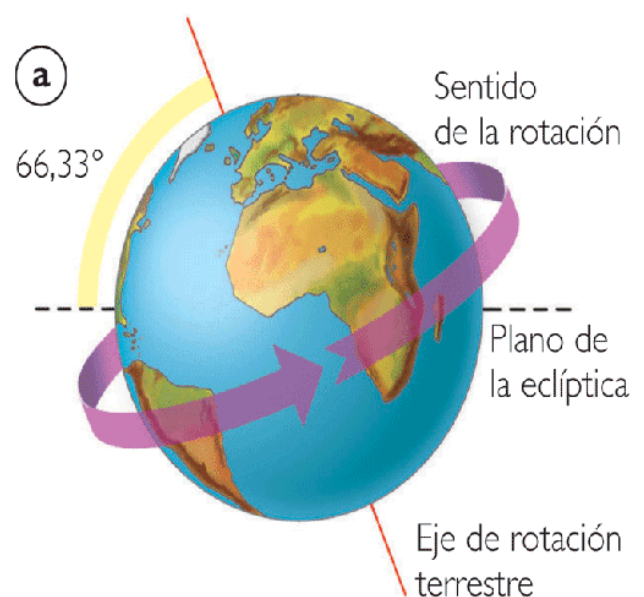
La Tierra es el tercer planeta en orden de cercanía al sol. Es más bien un planeta pequeño en la escala del sistema solar y presenta algunas diferencias muy importantes con respecto a los demás planetas. De momento es el único planeta que se conoce cuyas condiciones han permitido la aparición de la vida. Esto es debido entre otros factores a la suave temperatura media, a la existencia de agua líquida y a la presencia de una atmósfera que la protege de las radiaciones altamente energéticas y peligrosas procedentes del Sol. En la imagen se indican las dimensiones del planeta



Aunque no lo notemos, la Tierra se mueve, con tres movimientos distintos:

1.- ROTACIÓN

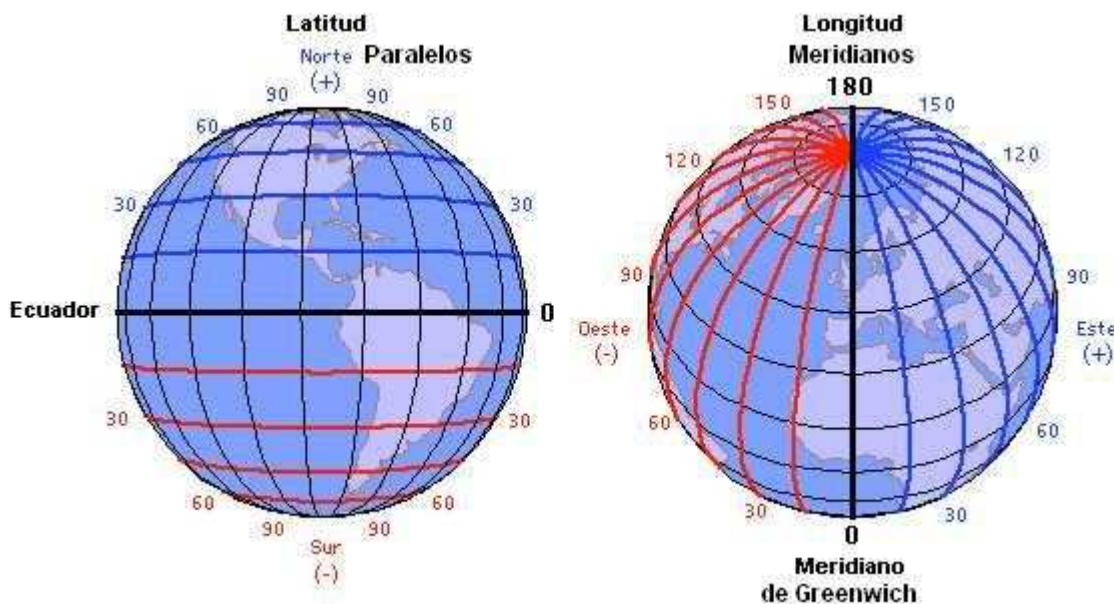
Giro de la Tierra sobre un eje imaginario cuya duración es de 24 horas, siendo responsable de **la alternancia del día y de la noche**. En la mitad de la Tierra que recibe la luz solar es de día. La otra mitad permanece a oscuras. La velocidad de rotación varía desde los 0 km/h en los polos hasta los aproximadamente 1800 km/h en el ecuador. Debido a este movimiento, también se puede comprender el “movimiento aparente” del Sol y de la bóveda celeste, cuando en realidad es la Tierra la que, al girar sobre sí misma, produce esa sensación. Puesto que la Tierra tarda 24 horas en dar una vuelta completa (360°), cada hora gira un ángulo de 15° .



Para facilitar el estudio de la hora en las distintas zonas de la Tierra en un mismo instante, se dividió el globo terráqueo en 24 partes o husos horarios, mediante unas líneas llamadas **meridianos**. Estos son líneas imaginarias que rodean la superficie terrestre pasando por los polos. Como meridiano de referencia para empezar a contar las horas se consideró el llamado meridiano **cero o de Greenwich**. A partir

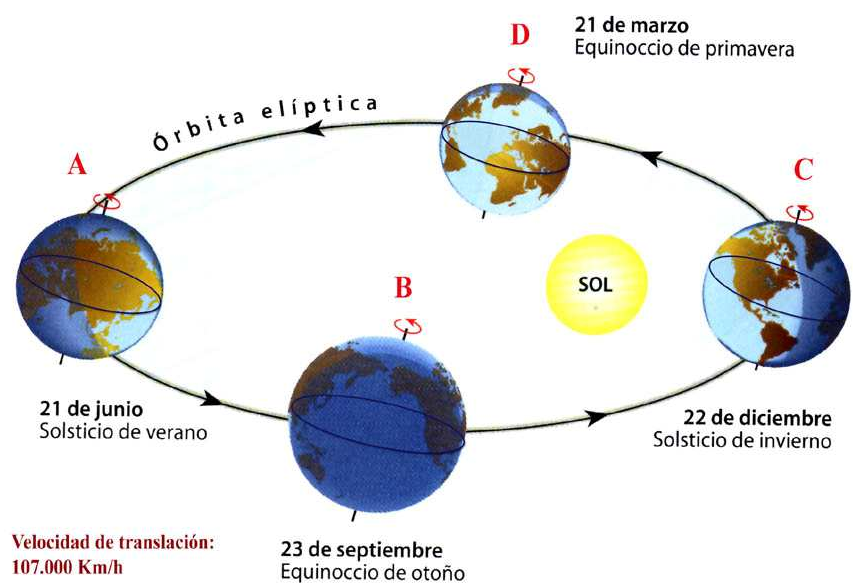
del meridiano cero se fija una coordenada de posición que se denomina **Longitud**. La zona que queda a la derecha del meridiano cero se considera que tiene longitud Este. La que queda a la izquierda se considera que tiene longitud Oeste.

Otras líneas imaginarias que se pueden establecer en la Tierra son los **paralelos**. Son circunferencias que dan la vuelta a la Tierra perpendicularmente al eje de rotación. El paralelo más grande es el ecuador terrestre, que divide al planeta en dos hemisferios iguales. Respecto al ecuador se puede fijar otra coordenada de posición que se llama **Latitud**. Todos los puntos que quedan por encima del ecuador se dice que tienen latitud Norte y los que quedan por debajo se dice que tienen latitud Sur.



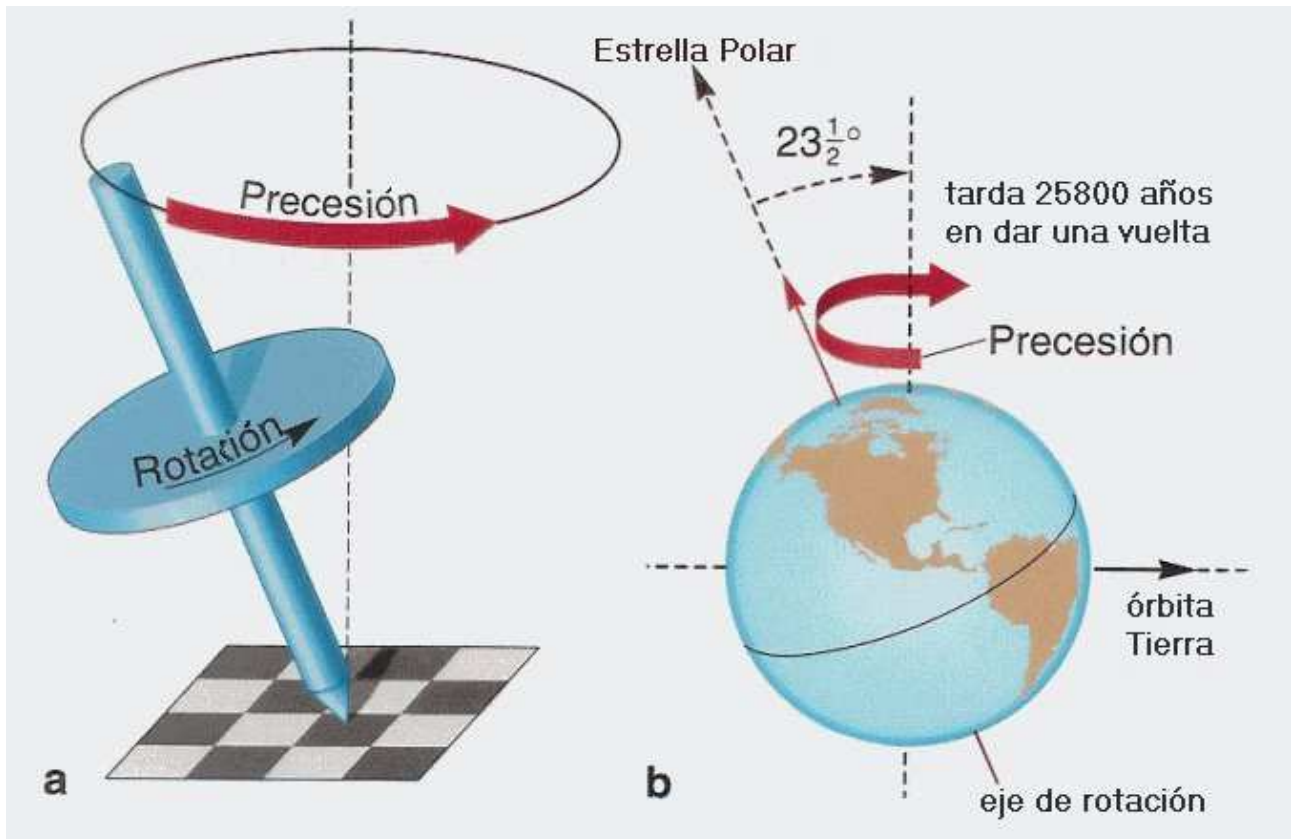
2.- TRASLACIÓN O REVOLUCIÓN

Movimiento de la Tierra alrededor del Sol en una órbita elíptica cuya duración es de 365 días y 6 horas aproximadamente (lo que origina los años bisiestos). Debido a este movimiento se producen **las estaciones**, ya que el eje de rotación está inclinado respecto a la vertical, por lo que los rayos solares incidirán más perpendicularmente en un hemisferio que en otro. La velocidad de traslación es aproximadamente de 107000 km/h.



3. PRECESIÓN

La Tierra no es una esfera perfecta, sino es un elipsoide de forma irregular, aplastado por los polos y deformado por la atracción gravitacional del Sol, la Luna y, en menor medida, de los planetas. Esto provoca una especie de lentísimo balanceo en el planeta durante su movimiento de traslación llamado "precesión de los equinoccios", que se efectúa en sentido inverso al de rotación, es decir en sentido retrógrado (sentido de las agujas del reloj).



Bajo la influencia de dichas atracciones, el eje va describiendo un doble cono de 47° de abertura, cuyo vértice está en el centro de la Tierra. Debido a la precesión de los equinoccios, la posición del polo celeste va cambiando a través de los siglos. Actualmente la estrella Polar no coincide exactamente con el Polo Norte Celeste. Los demás [planetas del Sistema Solar](#) también tienen este comportamiento.

La Tierra es una gran bola rugosa que está ligeramente achatada por los polos. Vista Desde el exterior, la Tierra presenta una estructura en capas. Aunque en próximas unidades estudiaremos las partes de la Tierra, a continuación indicamos cuáles son estas partes.

- **Atmósfera**, capa gaseosa formada por aire que nos envuelve y protege de las radiaciones solares y de la caída de cuerpos extraños.
- **Hidrosfera**, constituida por las masas de agua dulce y salada.
- **Litosfera**, formada por la parte sólida más externa y que incluye la corteza y la parte externa del manto.

La estructura interna de la Tierra está también dividida en capas:

- Corteza, capa externa, de espesor muy variable (constituye el 1%).
- Manto, capa que se encuentra bajo la corteza y alcanza los 2900 km de profundidad.
- Núcleo, debajo del manto y hasta el centro de la Tierra.

4. LA LUNA: EL SATELITE NATURAL DE LA TIERRA

La Luna es el único satélite natural de la Tierra. Tiene forma esférica, su diámetro es de 3475 km (aproximadamente la cuarta parte de la Tierra) y se encuentra a unos 385000 km de nosotros. Según las posiciones del Sol, la Tierra y la Luna, nuestro satélite se encuentra más o menos iluminado, lo que denominamos fases lunares, y que son:

- **Luna llena**, cuando el Sol ilumina totalmente su cara visible.
- **Cuarto menguante**, cuando el Sol la ilumina parcialmente.
- **Luna nueva**, cuando el Sol ilumina su cara oculta que nosotros no vemos.
- **Cuarto creciente**, cuando el Sol comienza de nuevo a iluminar su cara visible.



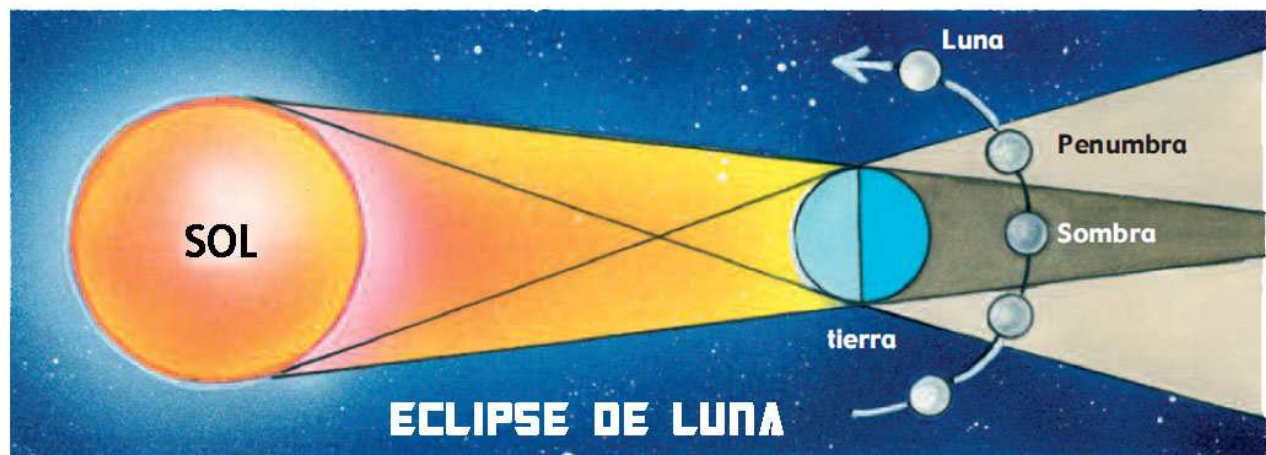
La cara oculta de la Luna: Una de las características de nuestro satélite es que tarda lo mismo en su rotación que en su traslación (28 días). Esta es la razón de que veamos siempre la misma cara de la Luna, mientras que la otra permanece siempre oculta.

Debido a la acción de las fuerzas de atracción que producen la Luna y el Sol sobre las masas de agua de los mares y océanos se originan las mareas (subidas y bajadas periódicas del nivel del mar en las costas).

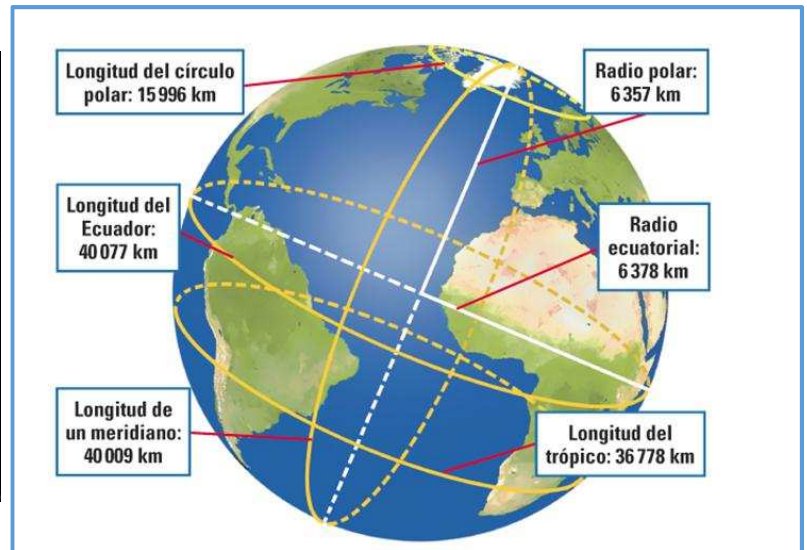
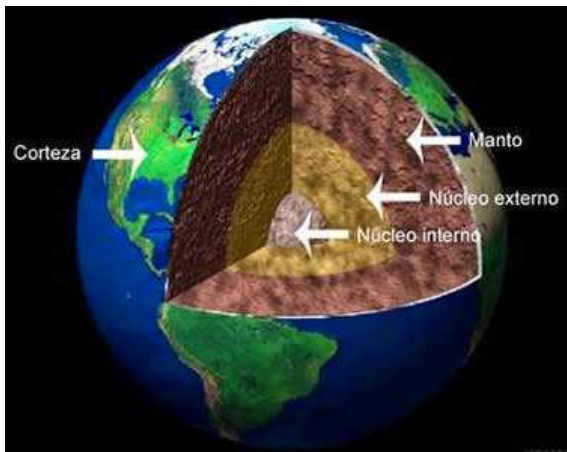


Otros fenómenos debidos a la posición del Sol, la Tierra y la Luna son los eclipses, que solo se dan cuando las posiciones de estos tres astros se alinean.

Cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra se observa el **eclipse de Sol**.
 Cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna se observa el **eclipse de Luna**.



UNIDAD 2 : LA TIERRA, NUESTRO PLANETA



1. LA TIERRA

La Tierra es el tercer planeta desde el Sol y el quinto del Sistema Solar en cuanto a tamaño. Es el único planeta conocido que tiene vida, aunque algunos de los otros planetas tienen atmósferas y contienen agua. Gira describiendo una órbita elíptica alrededor de su estrella, nuestro Sol, a unos 150 millones de km, en un año. Al mismo tiempo gira sobre su propio eje cada día. Posee una atmósfera rica en oxígeno, temperaturas moderadas, agua abundante y una composición química variada. El planeta se compone de rocas y metales, sólidos en el exterior, pero fundidos en el interior. En esta unidad vamos a estudiar la estructura de la Tierra, desde las capas más externas hasta el interior del planeta. Las capas de la Tierra se distribuyen según su densidad. Las más densas quedan en el interior (núcleo y manto). Las menos densas quedan en el exterior (hidrosfera y atmósfera). En el siguiente esquema se recogen de forma general las capas de la Tierra.




Por sus dimensiones la Tierra es un planeta pequeño dentro del Sistema Solar. Es el quinto en tamaño, por delante de Mercurio, Venus, Marte y Plutón. Se encuentra a unos 150.000.000 de km del Sol. Es un planeta con forma de esfera pero algo achatado por los polos. Su radio promedio mide unos 6370 km. La longitud del mayor paralelo (el ecuador) es de aproximadamente 40.077 km. La superficie total del planeta es de 510.000.000 km². El valor de la gravedad en su superficie es de 9,8 m/s². Su superficie está ocupada en un 71 % (casi tres cuartas partes) por agua (mares, océanos, ríos...). Los principales elementos que forman la Tierra en su conjunto son: Hierro: 35 %; Oxígeno: 30 %; Silicio: 15 %; Magnesio: 13 %; Níquel: 2,4 %; Azufre: 1,9 %; Aluminio: 1,1 %; Calcio: 1,1 %; Sodio: 0,6 %.

2. LA ATMÓSFERA

La atmósfera es la capa gaseosa que rodea la Tierra.

No se trata de una capa homogénea sino que está formada por una mezcla de gases que se vuelve cada vez más tenue hasta alcanzar el espacio, donde ya solo hay vacío. Los gases se encuentran en distintas proporciones dependiendo la capa de la atmósfera en la que estemos. Estos gases que forman la atmósfera se suelen llamar coloquialmente aire. En la zona más próxima a la superficie terrestre los gases que forman la atmósfera son:



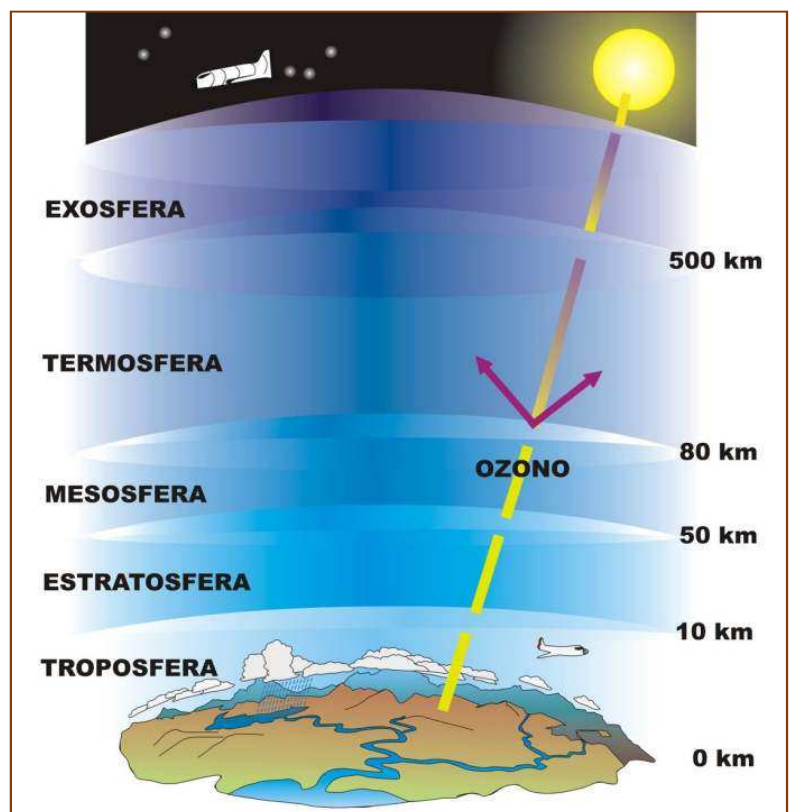
- Nitrógeno (78%)
 - Oxígeno (21%).
 - El resto, el 1% , son gases como Argón, Dióxido de Carbono , Neón, vapor de agua y otros gases minoritarios.
- 

La atmósfera tiene 3 funciones fundamentales que hacen posible la vida en la Tierra

- Evita que haya temperaturas extremas (diferencia de temperatura entre el día y la noche) gracias al efecto invernadero natural que crea.
- Filtra las radiaciones ultravioleta que pueden ser muy peligrosas para los seres vivos.
- Tiene una composición del aire en su capa más cercana a la superficie adecuada para la vida, que nos permite respirar.

La atmósfera terrestre está compuesta por cuatro capas principales:

- La **troposfera**, extendida a 11-15 km de la superficie terrestre. Contiene el 75% de la masa. En la tropósfera se produce el clima que afecta a los seres vivos, incluyendo los fenómenos atmosféricos (viento, nubes, lluvia, ..) La temperatura del aire en la troposfera disminuye en tanto que aumenta la altitud. La región limítrofe de la troposfera que la separa de la estratosfera, se llama **tropopausa**.



- La **estratosfera**, extendida de 15 a 50 km de la superficie terrestre. Al revés que la troposfera, su parte superior es la más caliente. En la zona superior de la estratosfera se encuentra la capa de ozono, que absorbe buena parte de las dañinas radiaciones ultravioletas que proceden del sol.
- La **mesosfera**, extendida de 50 a 80 km de la superficie terrestre. Es lo suficientemente gruesa como para enlentecer la velocidad de los meteoritos, por lo que entran en combustión.
- La **termosfera**, extendida desde los 80 km de la superficie terrestre hasta el exterior. Es la capa más caliente, por la acción de los rayos del Sol. Es en esta capa donde se producen las auroras boreales, vistas en las regiones polares. Aquí también es el sitio donde transcurre el tiempo para los astronautas que orbitan la Tierra en un transbordador espacial o en una estación espacial.

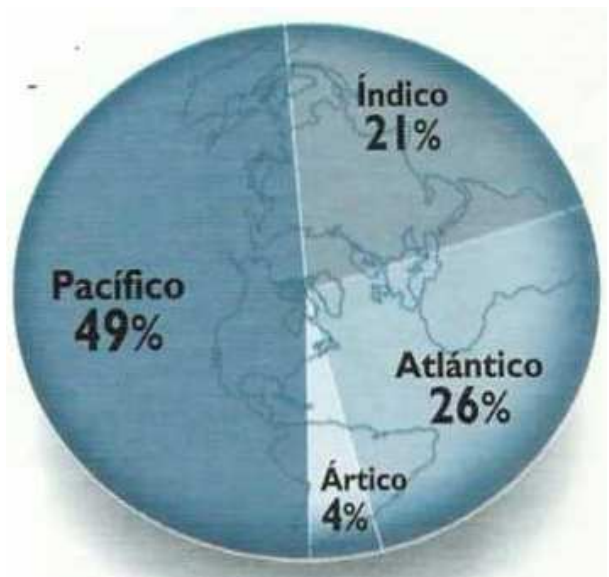
3. LA HIDROSFERA

La **hidrosfera** es el nombre que recibe el conjunto de las partes líquidas de la [Tierra](#). Se trata del sistema material formado por el [agua](#) que está debajo y sobre la superficie del [planeta](#). Se formó a partir de dos fenómenos:

- La condensación y la solidificación del vapor de agua que existía en lo que fue la atmósfera original.
- El agua del manto que emana a través de los procesos hidrotermales y de la acción de los volcanes.



La hidrósfera presenta agua en diferentes estados, ya que además de los océanos, los ríos y los lagos, cuenta con agua en los glaciares, las nubes de la atmósfera, las fuentes subterráneas y hasta en la biosfera ([seres humanos](#), animales y plantas). Más del 97% se halla en los océanos (*agua salada*, que contiene grandes cantidades de sales disueltas), mientras que poco más del 2% aparece en los casquetes polares. El resto se reparte entre los acuíferos, los lagos, los mares interiores, la humedad del suelo, la atmósfera y los ríos (*agua dulce*, con bajo contenido de sales disueltas).



El agua tiene importantes funciones en la naturaleza ya que se encuentra en muchísimos lugares, condicionando el paisaje, regulando el clima y generando energía. Además el agua es indispensable para los seres vivos ya que forma la mayor parte de su cuerpo, además de condicionar determinadas adaptaciones evolutivas de los organismos al medio acuático. En los océanos viven gran cantidad de plantas y otros organismos que son la principal fuente del oxígeno que permite la vida en el planeta, siendo obtenido mediante la acción de organismos fotosintéticos, que a través de la fotosíntesis logran absorber el dióxido de carbono presente en el aire y emanan una buena cantidad del oxígeno que necesitamos para respirar.

La Tierra tiene la particularidad de ser el único planeta del Sistema Solar que cuenta con agua en estado líquido de manera continuada. El 71% de la superficie terrestre, de hecho, está cubierto por agua líquida. Los procesos de cambio de estado y transporte del agua forman lo que se conoce como **ciclo del agua** o ciclo hidrológico.

EL CICLO DEL AGUA

El agua no permanece siempre en los mismos lugares. Todos hemos visto cómo cae desde las nubes cuando llueve o nieva, hemos visto cómo discurre por los ríos y arroyos; también podemos comprobar cómo, con el paso del tiempo, se evapora el agua contenida en un recipiente abierto... ¿De dónde viene el agua? ¿Hacia dónde va? Veamos:

Del mar a las nubes. EVAPORACIÓN

Debido al calor del Sol, el agua de la superficie del mar se va evaporando poco a poco. También se evapora, aunque en menor cantidad, el agua de los lagos, embalses, ríos, etc. Este vapor de agua se eleva y va formando las nubes que llegan a almacenar gran cantidad de agua en forma de vapor.

De las nubes a tierra. CONDENSACIÓN Y PRECIPITACIÓN

El viento empujará las nubes que se formaron sobre el mar y muchas de ellas llegarán a tierra firme. Cuando estas nubes se enfrían, el vapor de agua que contienen se condensa y se precipita en forma de la lluvia. Si la temperatura baja aún más, la precipitación puede producirse en forma de nieve o granizo. De este modo, el agua, procedente principalmente del mar, pasa a tierra firme.

De la tierra al mar FILTRACIÓN , TRANSPORTE / ESCORRENTÍA

Una vez que el agua se ha precipitado sobre la tierra firme, puede seguir diversos caminos:

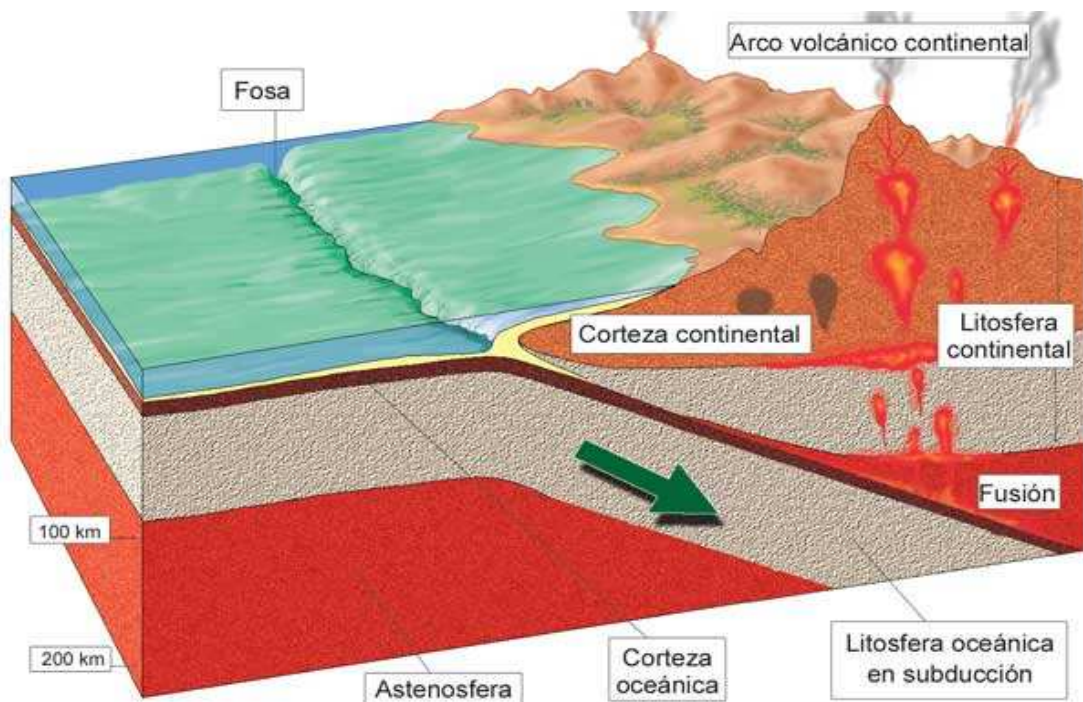
- Parte de ella se filtrará en el terreno y se acumulará en grandes depósitos subterráneos (acuíferos) o formará corrientes subterráneas que, con el tiempo, dejarán salir el agua a la superficie para que siga su curso.
- Otra parte del agua caída discurrirá por la superficie terrestre formando torrentes, arroyos y ríos que llevarán, de nuevo, el agua hasta el mar. Así se completa el ciclo del agua o ciclo hidrológico.



3. LA LITOSFERA. ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

En este apartado vamos a estudiar la estructura sólida (o semisólida) que forma el planeta Tierra.

La litosfera es la capa sólida superficial de la Tierra. Es la envoltura rocosa más externa del planeta. Está formada por la corteza y la zona más externa del manto, y «flota» sobre la astenosfera, una capa «plástica» que forma parte del manto superior. La litosfera suele tener un espesor aproximado de 50 a 100 km, siendo su límite externo la superficie terrestre.



En la litosfera la temperatura y la presión alcanzan valores que permiten que se fundan las rocas en algunos puntos.

Según el tipo de corteza que contiene la litosfera la diferenciamos en dos tipos:

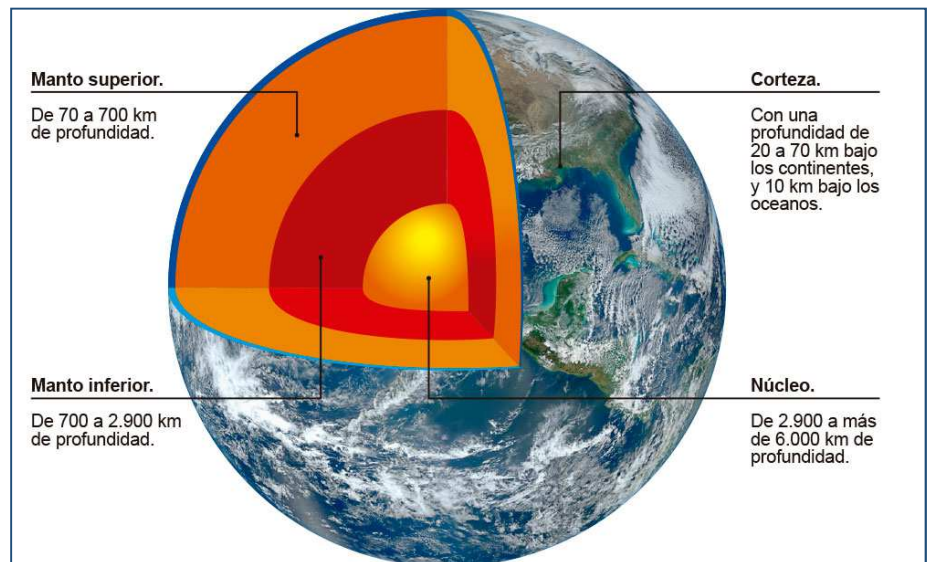
- **Litosfera continental:** Es la litosfera que está formada por la corteza continental y la parte externa del manto terrestre. En ella se encuentran los continentes, los sistemas montañosos, etc. El espesor es tan sólo de unos 120 km y es de una edad geológica más antigua ya que en ella existen rocas que **más de 3.800 años de antigüedad**.
- **Litosfera oceánica:** Está formada por la corteza oceánica y el manto externo terrestre. Constituyen los fondos oceánicos y es más delgada que la litosfera continental. Su espesor es de 65 km. Está formada en su mayoría de basaltos y en ella existen las dorsales oceánicas. Estas son unas cordilleras en el fondo del océano en el que el espesor es de sólo 7 km.

Si estudiamos la Tierra desde la superficie hasta el centro del planeta, podemos encontrar las siguientes capas:

LA CORTEZA:

Constituye la parte más externa de la litosfera. Es la parte rocosa que forma los continentes y los fondos oceánicos. La corteza terrestre es una capa comparativamente fina; su grosor oscila entre 11 km en las dorsales oceánicas y 70 km en las grandes cordilleras terrestres como los Andes y el Himalaya. Es posible diferenciar la **corteza oceánica** de la **corteza continental**, pues, además del espesor, hay algunas diferencias en su composición.

La frontera entre corteza y manto se establece en una zona en la que hay una discontinuidad en la velocidad sísmica, que se conoce como la *Discontinuidad de Mohorovicic*, o "Moho". Se cree que este fenómeno es debido a un cambio en la composición química de las rocas, así como a una variación en la fluidez de los materiales.



No debemos confundir corteza con litosfera. Ambas se refieren a la capa más superficial de la Tierra, pero la litosfera abarca más, llega a mayor profundidad que la corteza. La capa inferior a la litosfera es la astenosfera, más fluida y responsable de la Deriva Continental. La litósfera esta formada por la corteza y por parte DEL MANTO SUPERIOR. La litosfera es más amplia y más profunda, es donde están las placas tectónicas.

EL MANTO

El manto se extiende desde los 35-45 kilómetros hasta los 2.900, lo que significa aproximadamente la mitad del radio de la Tierra y representa el 87% del volumen total de la Tierra. Constituida por rocas más densas, donde predominan los silicatos. El manto contiene una enorme cantidad de agua (se estima que muchísima más que el océano) en estado de fluido supercrítico a altas temperaturas y presiones.

El Manto se presenta en estado sólido a excepción de una delgada capa que se sitúa entre los 70 y 250 kilómetros que recibe el nombre de Astenosfera.

El manto se puede subdividir en 2 zonas diferentes

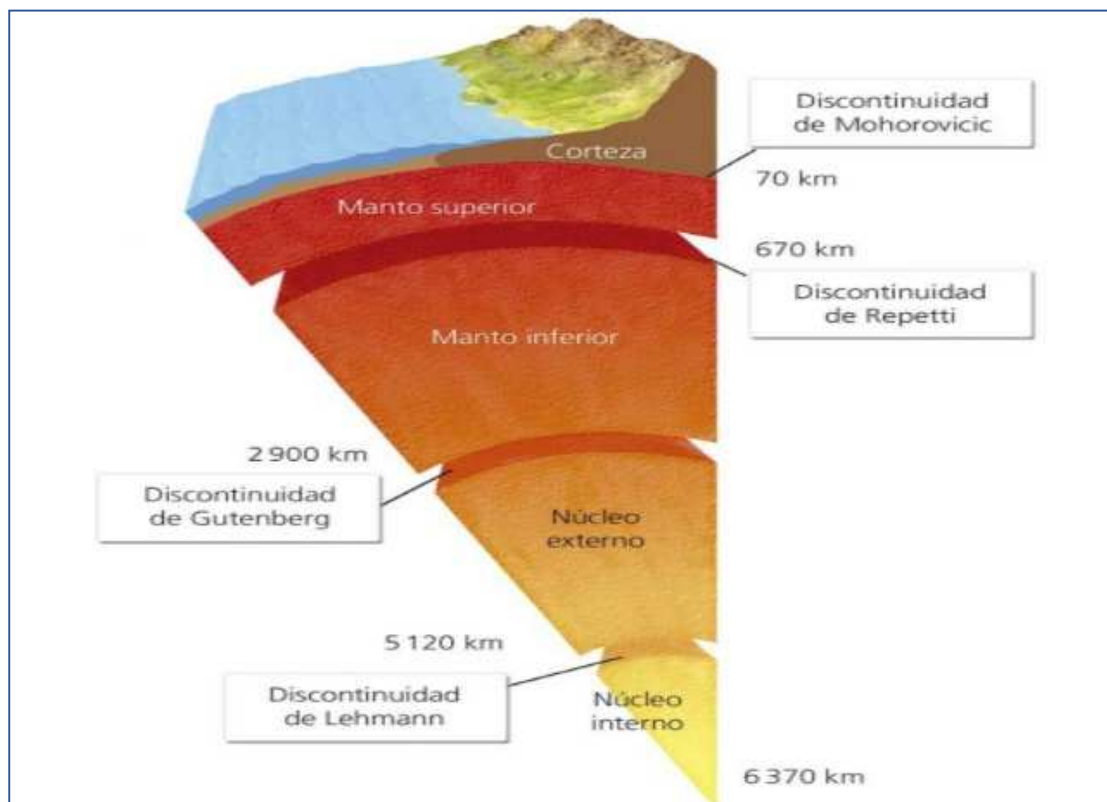
- Manto superior. Comienza en la zona del Mohorovicic (zona de separación del manto de la corteza) y abarca hasta los 700 Km. de profundidad aproximadamente.

- Manto inferior. Es la capa del manto que se localiza entre 700 y 2900 Km de profundidad. A esta profundidad se encuentra la *Discontinuidad de Gutenberg*, que constituye el límite entre el manto y el núcleo.

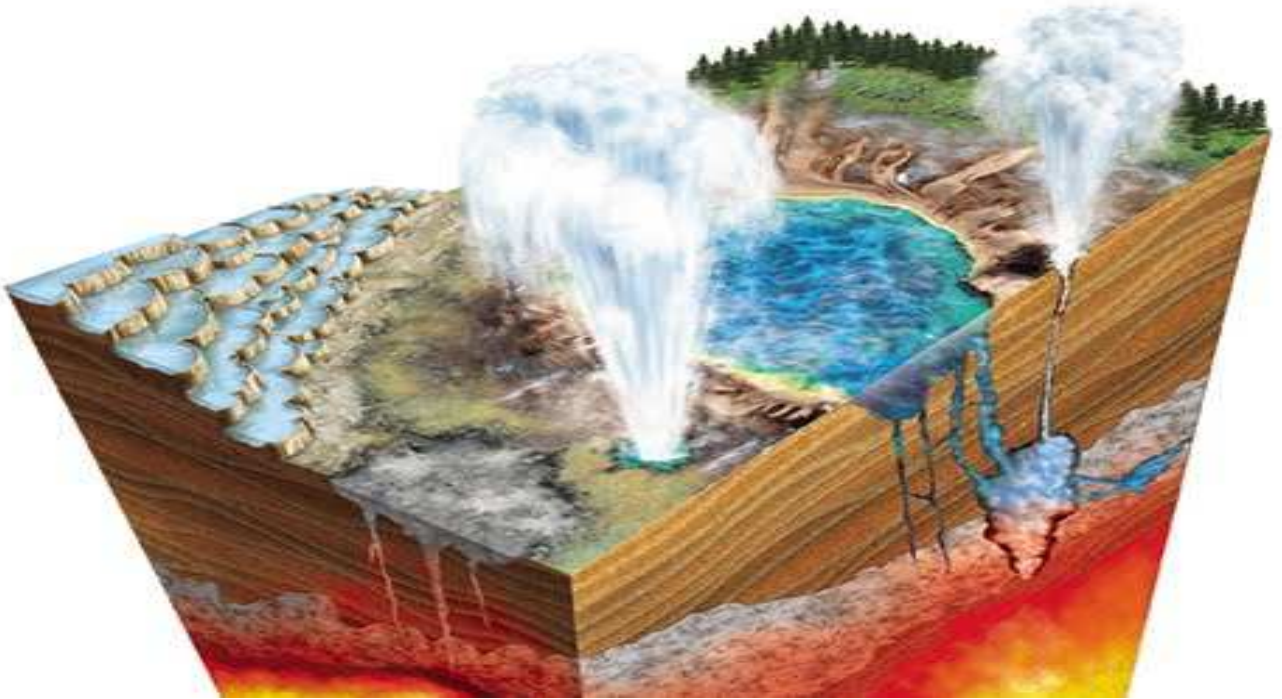
EL NÚCLEO:

El núcleo de nuestro planeta, también llamado endosfera, es una gigantesca esfera metálica que tiene un radio de 3.485 km, es decir, un tamaño semejante al planeta Marte, siendo la capa más interna de la Tierra. Está formado principalmente por hierro y níquel, con agregados de cobre, oxígeno y azufre.

Es una capa bastante peculiar por el hecho de que se encuentra fundida, al menos parcialmente, debido a las altas temperaturas que existen en esa zona. La temperatura en el núcleo puede superar los 6700 °C.



UNIDAD 3 : ACTIVIDAD GEOLÓGICA DE LA TIERRA



1. LA TECTÓNICA DE PLACAS

La litosfera no es una unidad compacta y constituida por una sólo pieza. En realidad está fracturada en diversos fragmentos que llamamos **placas tectónicas**.

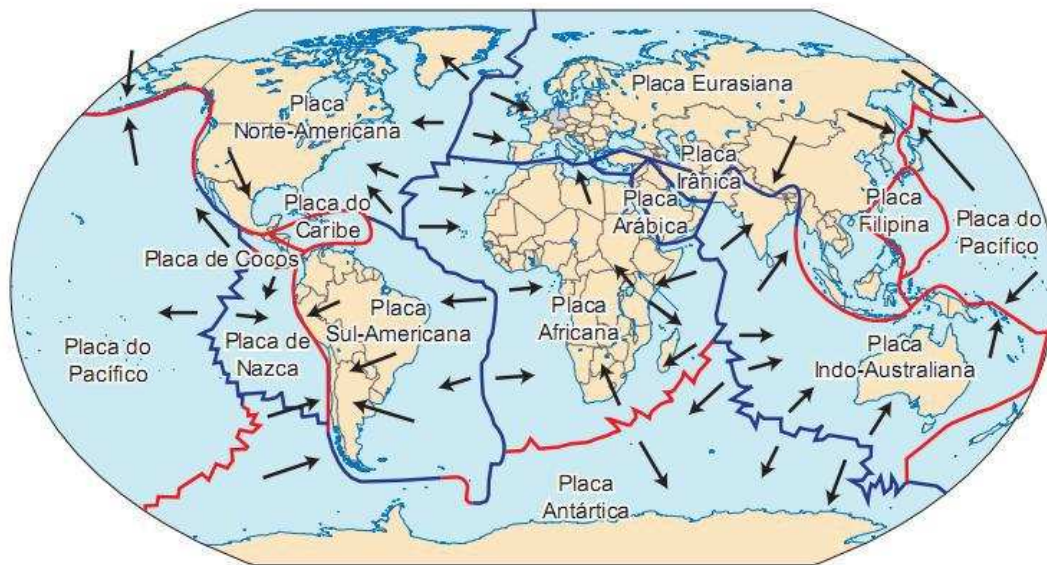
Según la teoría de la tectónica de placas, la corteza terrestre está compuesta al menos por una docena de placas rígidas que se mueven unas respecto a las otras. Estos bloques descansan sobre una capa de roca caliente y flexible, llamada astenosfera, que es la parte más externa del manto y que fluye lentamente a modo de alquitrán caliente.

El concepto básico de la teoría de la **tectónica de placas** es simple: el calor asciende. El aire caliente asciende por encima del aire frío y las corrientes de agua caliente flotan por encima de las de agua fría.

El mismo principio se aplica a las rocas calientes que están bajo la superficie terrestre: el material fundido de la astenosfera, o magma, sube hacia arriba, mientras que la materia fría y endurecida se hunde cada vez más hacia al fondo, dentro del manto.

La roca que se hunde finalmente alcanza las elevadas temperaturas de la astenosfera inferior, se calienta y comienza a ascender otra vez.

Este movimiento continuo y, en cierta forma circular, se denomina convección. En los bordes de la placa divergente y en las zonas calientes de la litosfera sólida, el material fundido fluye hacia la superficie, formando una nueva corteza.



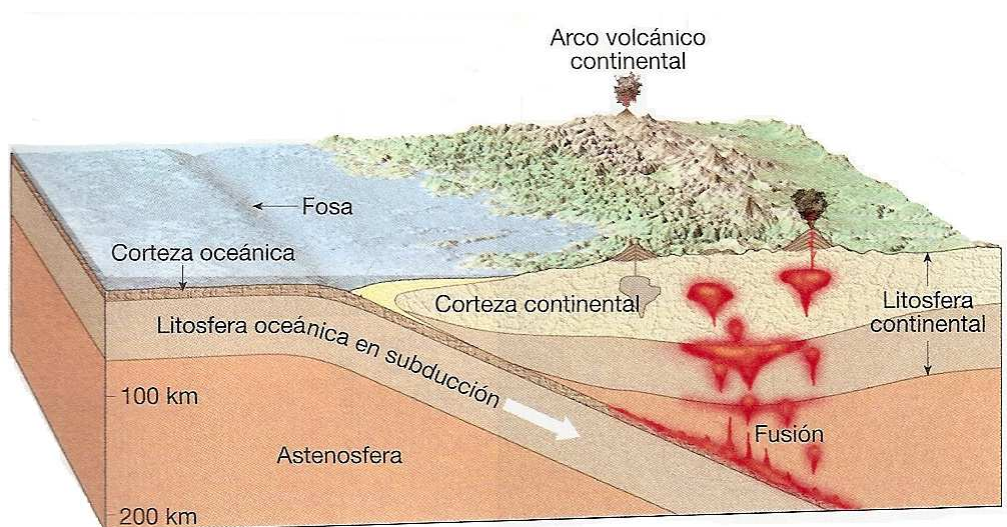
Debido al movimiento de las placas tectónicas, hay zonas en las que éstas chocan entre sí generando fuerzas y tensiones internas que producen distintos efectos en los límites de contacto:

Límites divergentes o dorsales: el movimiento es de separación.

Cuando el movimiento de las placas es de separación, se crea un "hueco" en la litosfera, aprovechado por rocas magmáticas para salir a la superficie y generar nueva corteza oceánica. También se denominan zonas de Dorsal o límites constructivos. El suelo oceánico se expande entre 5 y 20 cm al año y existe un flujo de calor interno. La actividad sísmica ocurre a unos 70 km de profundidad.

Límites convergentes o fosas: el movimiento es de aproximación

Una de las placas (la más densa) se introduce bajo la otra en un proceso que se denomina subducción. A estos límites también se denominan fosas, zonas de subducción o límites destructivos. Presentan intensa sismicidad y vulcanismo.



Límites o fallas transformantes: el movimiento es paralelo.

Existen zonas donde el movimiento de las placas es paralelo y de sentido contrario. Son conocidos también por zonas de falla transformante o límites transcurrentes. Presentan una intensa sismicidad. Es lo que sucede por ejemplo en la zona de California y la costa oeste de Norteamérica entre la placa del pacífico y la norteamericana.

LA DERIVA CONTINENTAL

Hasta principios del siglo XX los fenómenos terrestres como los volcanes, terremotos y los pliegues eran hechos que no tenían explicación. No había manera de poder explicar la forma de los continentes, la formación de las cordilleras y montañas, etc. A partir de 1910 gracias al geólogo Alemán **Alfred Wegener**, que propuso la Teoría de la Deriva Continental, se pudo dar una explicación y poder relacionar todos estos conceptos e ideas.

La teoría fue propuesta en 1912 y aceptada en 1915. Wegener formuló la hipótesis de que los continentes están en movimiento basándose en varias pruebas.

- **Pruebas geológicas.** Se basaban en la correlación entre las estructuras geológicas a ambos lados del océano atlántico. Es decir, en que la forma de los continentes parecen encajar ya que alguna vez estuvieron juntos. Se denominó Pangea al continente global que estuvo unido una vez y que albergaba todas las especies de flora y fauna del planeta.
- **Pruebas paleontológicas.** Estas pruebas analizaban la presencia de flora y fauna fósiles muy similares en áreas continentales que actualmente están separadas por los océanos.
- **Pruebas paleoclimáticas.** Estas pruebas se estudiaban la localización de rocas que presentaban condiciones climáticas distintas del lugar donde residen actualmente.

Al principio este planteamiento de la deriva continental fue rechazado por la comunidad científica ya que carecía de un mecanismo por el que se explicara el movimiento de los continentes. ¿Qué fuerza movía los continentes? La respuesta a esta pregunta nos la da la teoría de la tectónica de placas.

La Teoría de la tectónica de placas fue propuesta en 1968 por la comunidad científica. En ella la litosfera es la capa rígida superior de la Tierra (corteza y manto externo) y está dividida en fragmentos llamados **placas** que están en movimiento. Las placas cambian de tamaño y forma e incluso pueden desaparecer. Los continentes están sobre esas placas y éstas son movidas por **las corrientes de convección del manto terrestre**. Los límites de las placas están donde se producen los movimientos sísmicos y los procesos geológicos. El límite inferior de la placa es térmico. Los choques de las placas son las que generan los **pliegues** y las **fallas** y es en estas zonas de contacto de placas donde se producen principalmente los **terremotos** y la **actividad volcánica**.

PLIEGUES

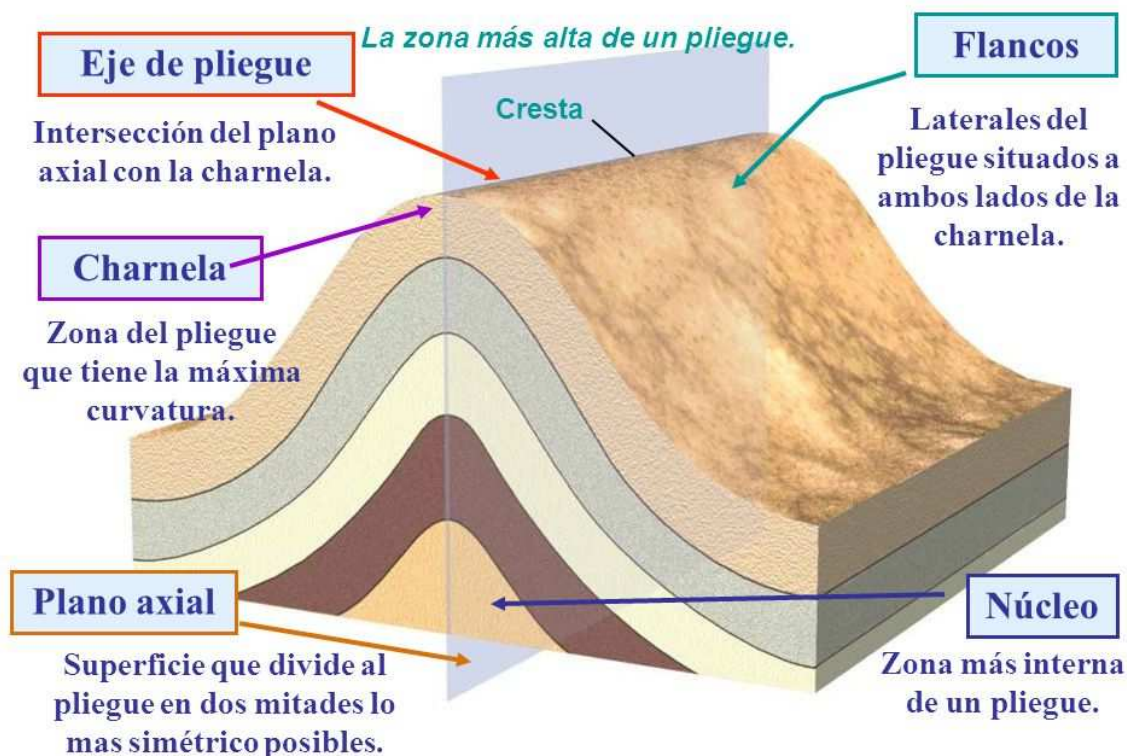
Un pliegue es una flexión ondulada de las rocas de la corteza terrestre por efecto de fuerzas de compresión. Se estructura en forma de onda. En los estratos de rocas sedimentarias es donde mejor se producen este tipo de deformaciones dadas sus características físicas ante **las fuerzas de compresión que originan los pliegues**.



En un pliegue podemos distinguir:

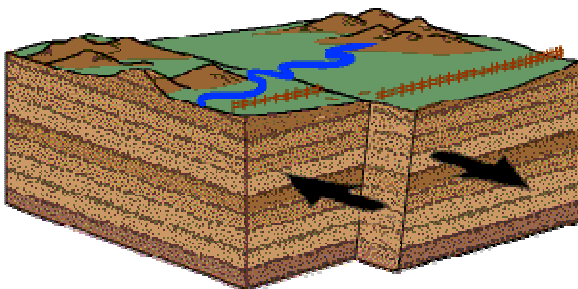
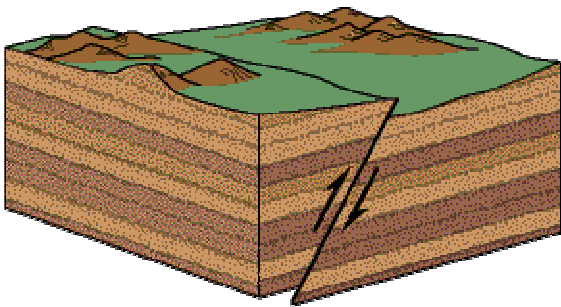
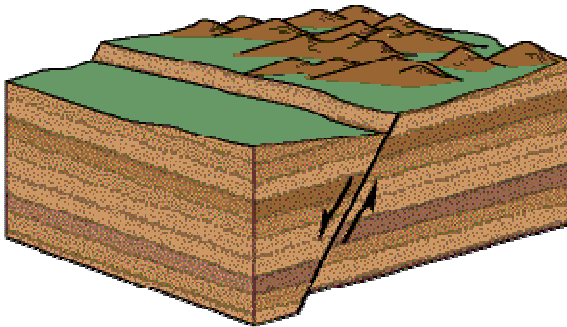
- 1.- **Anticlinal** que se corresponde con la cresta de una onda.
- 2.- **Sinclinal** que se corresponde con el valle de una onda
- 3.- **Flanco**; cada uno de los estratos inclinados que unen el anticlinal con el sinclinal. La inclinación de los estratos se llama buzamiento.
- 4.- **Eje**, la línea central en la base del pliegue a partir del cual los flancos buzcan en direcciones opuestas. Es paralelo a la charnela.
- 5.- **Charnela**; línea de flexión en la que las capas sedimentarias buzcan en sentidos opuestos. Es paralelo al eje. Se distinguen dos tipos de charnelas: la *charnela anticlinal*, que se encuentra justo en lo más alto del anticlinal; y la *charnela sinclinal*, que se encuentra en lo más bajo del sinclinal.

Elementos de un pliegue



FALLAS

Una **falla** es una grieta en la corteza terrestre. Generalmente, las fallas están asociadas con, o forman, los límites entre las placas tectónicas de la Tierra. En una falla activa, las piezas de la corteza de la Tierra a lo largo de la falla, se mueven con el transcurrir del tiempo. **El movimiento de estas rocas puede causar terremotos.** Las fallas inactivas son aquellas que en algún momento tuvieron movimiento a lo largo de ellas pero que ya no se desplazan. El tipo de movimiento a lo largo de una falla depende del tipo de falla. A continuación describimos los principales tipos de fallas.



- **Fallas normales**

- Las fallas normales se producen en áreas donde las rocas se están separando (fuerza tractiva), de manera que la corteza rocosa de un área específica es capaz de ocupar más espacio.
- Las rocas de un lado de la falla normal se hunden con respecto a las rocas del otro lado de la falla.

- **Fallas inversas**

- Las fallas inversas ocurren en áreas donde las rocas se comprimen unas contra otras (fuerzas de compresión), de manera que la corteza rocosa de un área ocupe menos espacio.
- La roca de un lado de la falla asciende con respecto a la roca del otro lado.

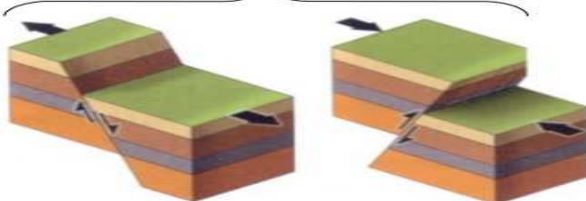
- **Falla de transformación (de desgarre)**

- El movimiento a lo largo de la grieta de la falla es horizontal, el bloque de roca a un lado de la falla se mueve en una dirección mientras que el bloque de roca del lado opuesto de la falla se mueve en dirección opuesta.
- Las fallas de desgarre no dan origen a precipicios o fallas escarpadas porque los bloques de roca no se mueven hacia arriba o abajo en relación al otro.

Tipos de fallas

Según el desplazamiento o salto de bloques, las fallas se clasifican en:

Con plano de falla inclinado



Falla normal

Falla inversa

Con plano de falla vertical



Falla vertical

Falla de desgarre

Los **agentes geológicos internos** son los factores que modifican el aspecto de la corteza terrestre actuando desde el interior. Los principales **agentes geológicos internos** son los volcanes y los terremotos o movimientos sísmicos. Los agentes geológicos internos crean relieve. Los agentes geológicos externos, como veremos más adelante, lo modelan tendiendo a destruirlo. La actuación sola de los agentes geológicos externos tendería a nivelar la Tierra, convirtiéndola en una inmensa llanura, y a lo largo de los millones de años que vienen actuando lo habrían conseguido.

La mayor parte de los agentes geológicos internos (volcanes y terremotos) se evidencian en las zonas limítrofes de las placas tectónicas.

LOS VOLCANES

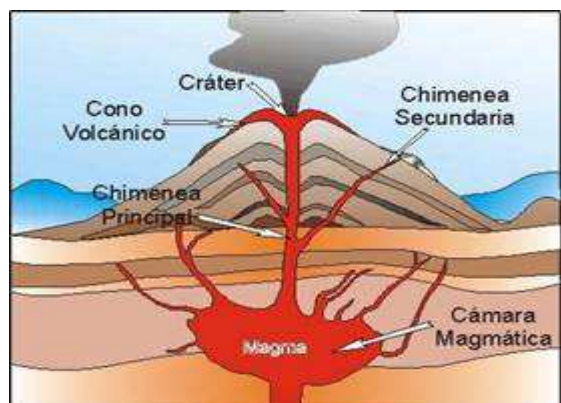
Un volcán es una grieta en la corteza terrestre por la que se produce la liberación de materia fundida desde la parte externa del manto hasta la superficie. Un volcán es una formación geológica que consiste en **una fisura en la corteza terrestre** sobre la que se acumula un cono de materia volcánica. En la cima del cono hay una chimenea cóncava llamada cráter. El cono se forma por la deposición de materia



fundida y sólida que fluye o es expelida a través de la chimenea desde el interior de la Tierra. Se trata de un conducto que establece comunicación directa entre la superficie terrestre y los niveles profundos de la corteza terrestre y que cada cierto periodo de tiempo, expulsan lava, gases, cenizas y humo provenientes del interior de la Tierra. El estudio de los volcanes y de los fenómenos volcánicos se llama **vulcanología**. Los volcanes son una manifestación en superficie de la energía interna de la Tierra. La localización geográfica de los volcanes actuales está relacionada con la división en placas de la corteza terrestre.

En un volcán se pueden distinguir las siguientes partes:

- **CRÁTER:** Es la puerta de salida de los materiales del volcán.
- **CHIMENEA:** Es el conducto por donde sale el magma.
- **CONO VOLCÁNICO:** Parte del volcán formada por los materiales que expulsados.
- **CÁMARA MAGMÁTICA:** Es el lugar donde se acumula el magma antes de salir.
- **FUMAROLAS:** Son emisiones de gases de las lavas en los cráteres.
- **GÉISERES:** Son pequeños volcanes de vapor de agua hirviendo.



Algunos de los volcanes más activos en la Tierra son el Etna, en Sicilia (Italia) y el Kilauea (Hawái).

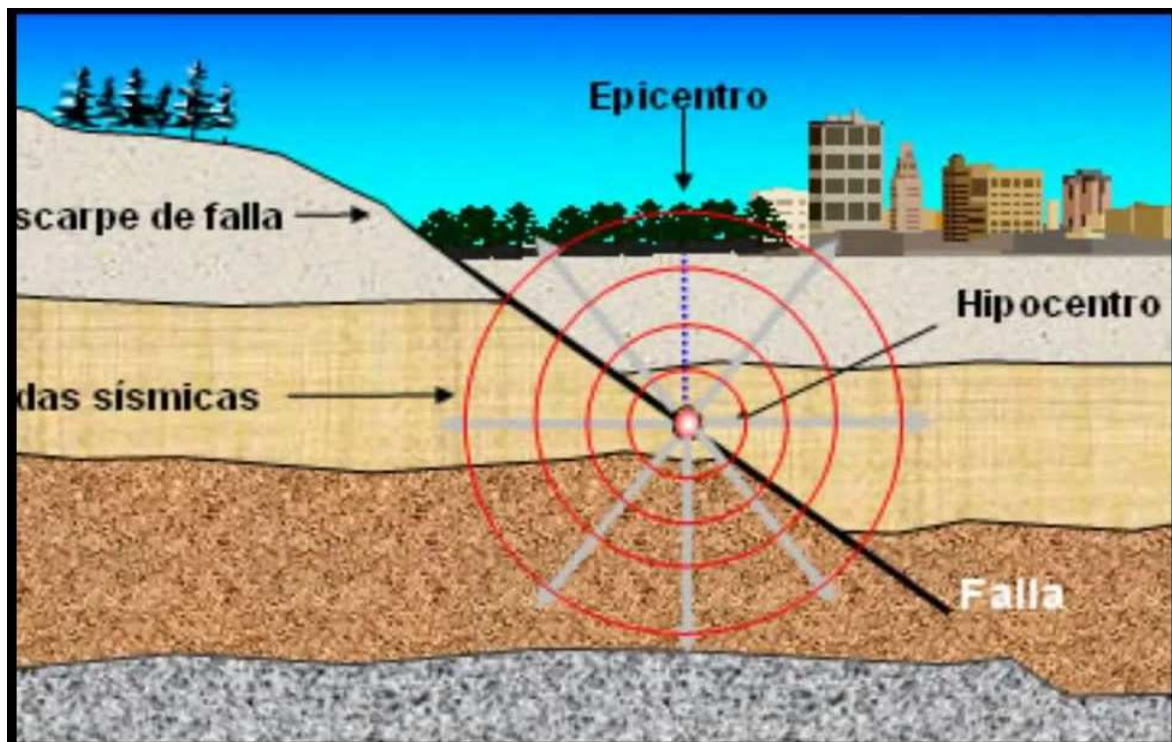
LOS TERREMOTOS

Un terremoto es un acomodamiento de la tierra que es percibido con sacudidas y temblores. Su origen se debe principalmente al choque de placas tectónicas, aunque también pueden ser ocasionados por otros fenómenos como el desbaratamiento de cuevas subterráneas, desprendimientos en las laderas de las montañas, etc.

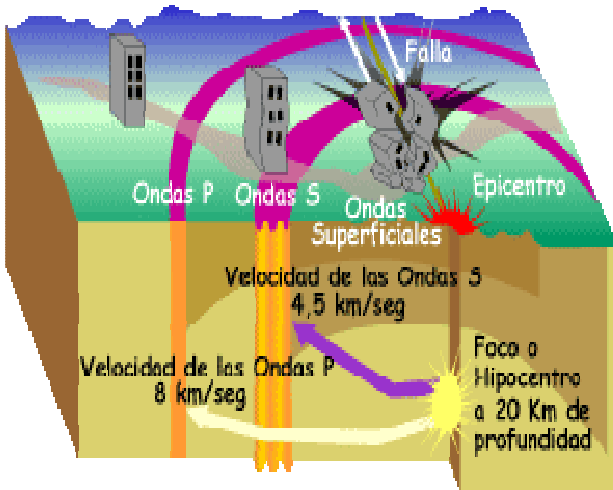
Cuando la tierra se remueve a sí misma buscando un equilibrio y un reajuste con motivo del movimiento de placas, es cuando se produce un terremoto. En ese momento se libera energía y el movimiento se propaga a través de ondas similares a las del sonido, tanto hacia el interior de la tierra como hacia el exterior, pudiendo provocar en este último caso la destrucción de la superficie habitable, con los peligros que ello implica.

Al estudiar los terremotos se utilizan dos términos que pretenden ser explicativos :

- **Hipocentro:** Es el lugar bajo la superficie terrestre donde se produce un rompimiento en la corteza y donde comienza el movimiento sísmico; allí es precisamente donde se produce la liberación de energía
- **Epicentro:** Es el lugar de la superficie terrestre en donde se proyecta la energía liberada en el hipocentro. Corresponde al punto de la superficie más próximo al hipocentro.



Los terremotos tienen varias escalas de medición para precisamente determinar su intensidad. La más conocida es la famosa **Escala de Richter**, con un máximo de 10 puntos, lo que sería la mayor magnitud posible para un fenómeno de este tipo, y claro, que tendrá las consecuencias más graves.



| Magnitud | Efectos del terremoto |
|-------------|---|
| > 3.5 | Generalmente no se siente, pero se registra. |
| 3.5 a 5.4 | Se siente, pero sólo causa daños menores cerca de donde se produce. |
| 5.5 a 6.0 | Ocasiona daños ligeros a edificios mal contruidos y otras estructuras en un radio de 10 km. |
| 6.1 a 6.9 | Puede ocasionar daños severos en áreas donde vive mucha gente. |
| 7.0 a 7.9 | Terremoto mayor. Causa graves daños a las comunidades en un radio de 100 km. |
| 8.0 o mayor | Gran terremoto. Destrucción total de comunidades cercanas y daños severos en un radio de más de 1000 km de distancia. |



3. MINERALES Y ROCAS

A lo largo de millones de años la corteza de la Tierra se fue solidificando y se fueron formando los distintos materiales sólidos que la componen. Estos materiales que forman la corteza terrestre son los **minerales y las rocas**. A lo largo del tiempo y debido a los procesos de afloramiento del magma hacia la superficie los materiales se van renovando y posteriormente se van alterando dando lugar a los diferentes minerales y rocas que existen.

¿QUÉ SON LOS MINERALES?

- **Los minerales** son sustancias sólidas con una determinada composición química y tienen formas geométricas regulares, llamadas cristales. A veces, sin embargo, los cristales son muy pequeños y se necesita un microscopio para observarlos. Por ejemplo, la sal está formada por cristales en forma de cubo, pero son muy pequeños y no se ven a simple vista.
- Los minerales son sustancias químicas y como tales, tienen una composición química fija. Están formados siempre por los mismos elementos y en la misma proporción.
- Los minerales siempre se han formado en las mismas condiciones de presión y temperatura, y por eso presentan siempre la misma apariencia.
- Siempre son sólidos y naturales. Ni líquidos, ni gases, ni los materiales formados por el hombre son minerales.
- Los minerales presentan siempre formas geométricas regulares, aunque a veces estas formas no se ven a simple vista, pero se pueden apreciar bajo el microscopio. Esto se debe a que los átomos del mineral están regularmente distribuidos en el espacio. El mineral tiene una estructura cristalina.



- Existen cientos de minerales distintos. Más de dos mil. Algunos muy abundantes y otros muy raros.

- Para poder reconocer cada una de ellas es necesario conocer sus propiedades físicas, propiedades que permiten distinguirlos y diferenciarlos unos de otros.

Hay muchas **propiedades físicas** que permiten diferenciar los minerales, pero algunas de estas son más fáciles de emplear y de usar, y se usan muy a menudo. Algunas de estas propiedades son:

- DUREZA.

Dureza es la resistencia que ofrece el material a ser rayado. Un mineral puede ser duro y frágil. La fragilidad es la facilidad que tiene un mineral para romperse en trozos al ser golpeado.

La dureza puede ser alta, si el mineral raya al vidrio. Media, si no raya al vidrio, pero no es rayado por la uña. O baja, si el mineral se raya con una uña.

La dureza los minerales se mide en la **escala de Mohs**.

| Escala de Dureza | |
|------------------|-----------|
| 1 | Talco |
| 2 | Yeso |
| 3 | Calcita |
| 4 | Fluorita |
| 5 | Apatito |
| 6 | Ortoclasa |
| 7 | Cuarzo |
| 8 | Topacio |
| 9 | Corindon |
| 10 | Diamante |



- COLOR.

El color que presentan los minerales es otra propiedad que permite distinguir los minerales. El color no sólo depende de la composición del mineral, también se ve influido por las impurezas que contiene.

- EXFOLIACIÓN.

Los minerales, debido a la regularidad con la que se distribuyen los átomos en la estructura cristalina, se rompen en superficies lisas cuando se golpean en determinadas direcciones. Esta propiedad se llama exfoliación.

Algunos minerales son tan fácilmente exfoliables que no se necesita apenas esfuerzo para separar láminas delgadas, tal es el caso del grafito o la mica. Otros, como la galena, necesitan un golpe seco para exfoliarse.

¿DONDE PODEMOS ENCONTRAR MINERALES?

YACIMIENTOS.

Aquellos lugares en los que los minerales útiles para el hombre se han concentrado y resulta económico extraerlos para aprovecharlos, se conocen como yacimientos. La explotación de los yacimientos se realiza mediante minas, a veces a cielo abierto, a veces subterráneas.

¿QUÉ ES LA MENA?

La explotación de un yacimiento consiste en extraer de él el mineral o los minerales útiles para el hombre. Los minerales que se extraen del yacimiento, aquellos que son útiles para el hombre, se denominan **mena**. Mena es el mineral o los minerales económicamente rentables que se obtienen de un yacimiento.

¿QUÉ ES LA GANGA?

Los yacimientos no tienen únicamente minerales útiles. También tienen otros minerales o rocas que no son útiles para el hombre. Se llama ganga a las rocas y minerales de un yacimiento que no son útiles. En la explotación de los yacimientos, se extrae tanto la mena como la ganga, y después deben separarse.



¿QUÉ SON LAS ROCAS?

Las rocas son agregados de minerales que se formaron en un mismo proceso natural. Al ser una unión de varios minerales, las rocas son sistemas heterogéneos. Algunas rocas no se han formado a partir de minerales, sino de restos de animales o plantas. Así se formaron por ejemplo el petróleo y el carbón.

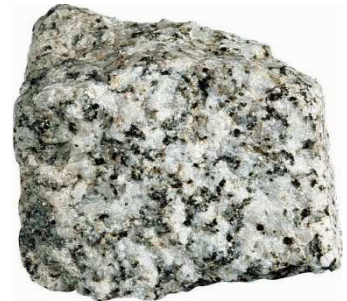
CLASIFICACION DE LAS ROCAS

Dependiendo de cómo se formaron las rocas, se clasifican éstas.

- **ROCAS IGNEAS.O ROCAS MAGMÁTICAS**

Las rocas ígneas se han formado por el enfriamiento del magma, que se puede enfriar dentro y fuera de nuestra corteza terrestre, cristalizando el magma de manera diferente. Se distinguen dos tipos de rocas magmáticas.

1. Si el magma se enfría en el interior de la corteza, lentamente, la roca se llama plutónica. Los minerales forman cristales relativamente grandes. El **granito** y la **sienita** es una roca plutónica .o roca intrusiva.
2. Si el magma sale a la superficie, en un volcán, se forman rocas volcánicas o roca extrusiva. El magma se enfría rápidamente y no se forman cristales, sino vidrios .El **basalto** y la **piedra pómez** son rocas volcánicas.



- **ROCAS SEDIMENTARIAS.**

Algunos minerales se depositan en el fondo de mares y océanos en capas llamadas sedimentos. Estos sedimentos, por el peso de sedimentos que se colocan encima, acaban compactando y formando rocas sedimentarias. Los sedimentos que originan las rocas sedimentarias pueden contener restos de animales y plantas que terminan transformados en minerales y se llaman fósiles.

El agua es el principal agente de la erosión. Arrastra partículas minerales de todos los tamaños. Importante agente erosivo, el viento arrastra partículas pequeñas. Las partículas arrastradas por el agua y el viento, acaban en los fondos y cuencas de ríos y mares. Los sedimentos inferiores, aplastados por lo que se ponen encima, acaban formando rocas sedimentarias. Las rocas sedimentarias se clasifican en tres grandes grupos

a) ROCAS DETRÍTICAS.

Cuando los sedimentos procedían de fragmentos de rocas y minerales arrastrados por el viento o el agua, se forman rocas de grano más o menos grueso, dependiendo de la fuerza del viento o la corriente y la roca sedimentaria recibe el nombre de detrítica. Dependiendo del tamaño del grano que forma la roca, de mayor a menor, las rocas detríticas pueden ser conglomerados, areniscas y arcillas.

- Cuando las partículas son muy pequeñas, menores que 0.001 mm, se forman rocas arcillosas, como la **marga**
- Cuando las partículas miden hasta 2 mm, visibles a simple vista, se forma **arenisca**
- Si las partículas miden más de 2 mm, los fragmentos son grandes y visibles, las rocas se llaman **conglomerados**.

b) ROCAS DE PRECIPITACIÓN (O SEDIMENTACIÓN QUÍMICA).

Otros sedimentos se forman a partir de las sales disueltas en los mares o en los lagos. Si el lago no recibe aportes de agua, va disminuyendo su volumen, evaporándose. Al irse evaporando, las sales forman pequeños cristales que precipitan en el fondo del mar. Estas rocas se denominan rocas de precipitación. Las **calizas**, el **yesso** o la **sal gema** son rocas de precipitación.

| | | |
|---|---|--|
| <p>Rocas sedimentarias</p>  | <p>Conglomerado Roca sedimentaria detrítica</p>  | <p>Arenisca Roca sedimentaria detrítica</p>  |
| <p>Arcilla Roca sedimentaria detrítica</p>  | <p>Caliza Roca sedimentaria química</p>  | <p>Yesso Roca sedimentaria química</p>  |

c) ROCAS ORGANÓGENAS.

Algunas rocas sedimentarias se han formado a partir de los restos de animales y plantas. Los restos orgánicos fueron sepultados por otros sedimentos y se transformaron en rocas orgánicas.

- A partir de restos de árboles se formó el carbón. De animales y plantas microscópicos marinos se originó el **petróleo**. Otras rocas orgánicas se formaron a partir de caparazones de microorganismos. Algunas rocas se originan a partir de restos y caparazones de animales
- Árboles y plantas que fueron enterrados en pantanos dieron lugar al **carbón**.

• ROCAS METAMÓRFICAS.

Cuando una roca es sepultada y sometida a grandes presiones y temperaturas sufre un cambio que se llama metamorfismo y la roca que se forma se llama metamórfica. Las rocas metamórficas presentan una estructura laminar y de grano muy fino, que sólo puede ser observado bajo el microscopio. Tienen, por eso, una apariencia homogénea. La pizarra y el mármol son rocas metamórficas.



USO DE LAS ROCAS.

Las rocas, como los minerales, tienen utilidad económica. Algunas rocas se emplean directamente, como tales rocas, normalmente con fines ornamentales o en la construcción. Otras rocas, antes de ser utilizadas, deben sufrir un tratamiento previo y de ellas se obtienen otros productos, que son los realmente útiles. Así se emplea caliza para fabricar vidrio y arcilla para la fabricación de elementos de porcelana o barro cocido.

CONSTRUCCIÓN.

Son muchas las rocas que se emplean en la construcción. El basalto y el granito, cortados en bloques, se han empleado, por su resistencia, para la construcción de muros y sillares. La pizarra se ha empleado para recubrir techos y revestimientos de paredes, mientras que el asbesto se usa como ignífugo.

ADORNO.

Algunas rocas pueden ser pulidas obteniéndose superficies lisas y brillantes. Estas rocas, la más conocida de las cuales es el mármol, pero también se emplea gneis, sienita y granito, se emplean con fines ornamentales en la construcción. Se obtienen planchas pulidas de estas

rocas y se emplean para recubrir las fachadas de los edificios, escaleras o como tableros de mesa o de cocina.

COMBUSTIBLE.

El carbón y el petróleo son rocas de origen orgánico. El carbón se generó a partir de árboles y el petróleo a partir de microorganismos marinos. Ambos se emplean como combustibles. El carbón se quema directamente. El petróleo es sometido a un proceso llamado refinado y de él se obtiene gasolina, gasóleo, gas y otros combustibles. El carbón y el petróleo son minerales de origen orgánico que se usan como combustibles.

OBTENCIÓN DE LAS ROCAS

- CANTERAS.

La mayoría de las explotaciones de rocas y minerales se realiza a cielo abierto, en canteras. Las canteras son explotaciones seguras, con pocos accidentes, pero que generan graves problemas medioambientales ya generan grandes cantidades de polvos en suspensión y destrozan el paisaje. Por ejemplo, el mármol, el granito y la caliza se obtienen en canteras. El cemento es una roca artificial empleada en construcción. Elaborado a partir de caliza y otras rocas en hornos, se obtiene una masa que se debe pulverizar. Cuando se le añade agua, el cemento se hidrata y endurece.



Existen muchos tipos de cementos, con distinta velocidad de endurecimiento, distinto grado de resistencia al agua e, incluso, color.

- MINAS.

Algunas rocas y minerales se extraen mediante minas que son galerías subterráneas que recorren los yacimientos de minerales y rocas, para extraerlos. En España son muy comunes las de carbón. Se trata de una actividad muy peligrosa, ya que son frecuentes los derrumbes y las explosiones accidentales.

- POZOS.

El petróleo se extrae mediante pozos. Como suele ir acompañado de gas natural, al perforar el yacimiento de petróleo, el gas sale y empuja a éste. Cuando apenas queda gas, el petróleo no mana sólo, sino que hay que extraerlo mediante bombas o introduciendo agua en el yacimiento.

4. AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS.

Así como la Tierra es modificada por procesos que ocurren bajo la corteza terrestre, también es objeto de procesos que tienen lugar por encima de ella. Los **agentes geológicos externos son todos aquellos que modifican, alteran o transforman la superficie del planeta y la dotan de formas variadas**. A diferencia de los agentes internos, los externos no crean grandes depresiones ni montañas o volcanes, sino que solo nivelan el terreno.

La transformación se realiza de múltiples formas, pero las principales son la **sedimentación, el transporte, la erosión y la meteorización**; esta última incluye varios elementos que reciben el nombre de **meteoros**: fenómenos que ocurren en la atmósfera, como las precipitaciones, viento, etc.

Los agentes geológicos externos pueden ser **físicos o químicos**. Los primeros modifican la forma, mientras que los segundos cambian la composición química de los objetos o sitios sobre los que actúan; por ejemplo, las rocas. Un paisaje puede ser esculpido por acción de varios procesos que pueden ocurrir al mismo tiempo o no.



A continuación se describen las características de cada agente:

Meteorización

Se produce cuando los meteoros (y a veces algunos organismos) rompen las rocas y minerales, los fragmentan y disgregan. Las causas más frecuentes de meteorización son el viento, la lluvia, el hielo, el deshielo y los cambios de temperatura.

Existen 3 tipos de meteorización.

En la **meteorización física**, son los cambios de temperatura los que producen la ruptura de los materiales, por eso ocurre frecuentemente en zonas que tienen un clima de baja humedad y grandes variaciones de temperatura.

La **meteorización biógena** se lleva a cabo cuando organismos (como musgos, líquenes, algas y algunos moluscos que se adhieren a las superficies y forman oquedades en ellas) debilitan las rocas y las hacen más vulnerables al siguiente tipo.

La **meteorización química**, propia de climas húmedos, es causada cuando se producen reacciones químicas entre los gases de la atmósfera y los minerales presentes en las rocas, lo que deriva en la disgregación (desunión) de estas. El agua y la presencia de oxígeno, hidrógeno y ácidos suaves son los detonadores de las reacciones, provocando así la meteorización química. Una de las principales reacciones por las que ocurre este tipo es la oxidación: combinación del oxígeno del aire disuelto en agua con los minerales de las rocas, tras lo cual se forman óxidos e hidróxidos.

Erosión

En caso de que la lluvia, el viento, los flujos de agua u otros elementos arranquen y transporten a la vez los fragmentos de las rocas, se habla de erosión. Es un proceso continuo: a medida que una roca es erosionada, pierde volumen y su forma original.



Transporte

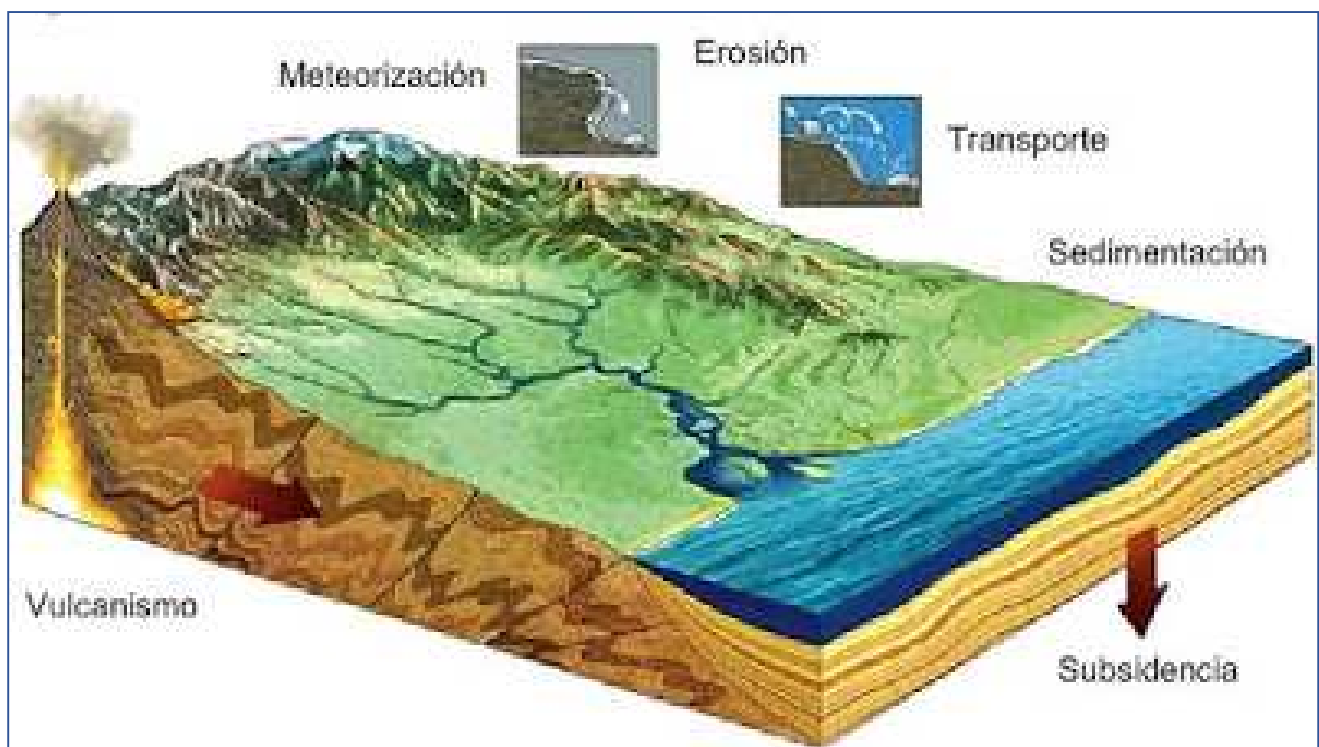
Los sedimentos y fragmentos de las rocas o el suelo, producto de la meteorización o erosión, son transportados de forma más o menos inmediata por el viento, los torrentes de agua, los [glaciares](#), etcétera. Muchos sedimentos son arrastrados sin desprenderse del suelo, pero otros viajan por medio de suspensión, es decir, dentro de un fluido por encima del suelo.

Sedimentación

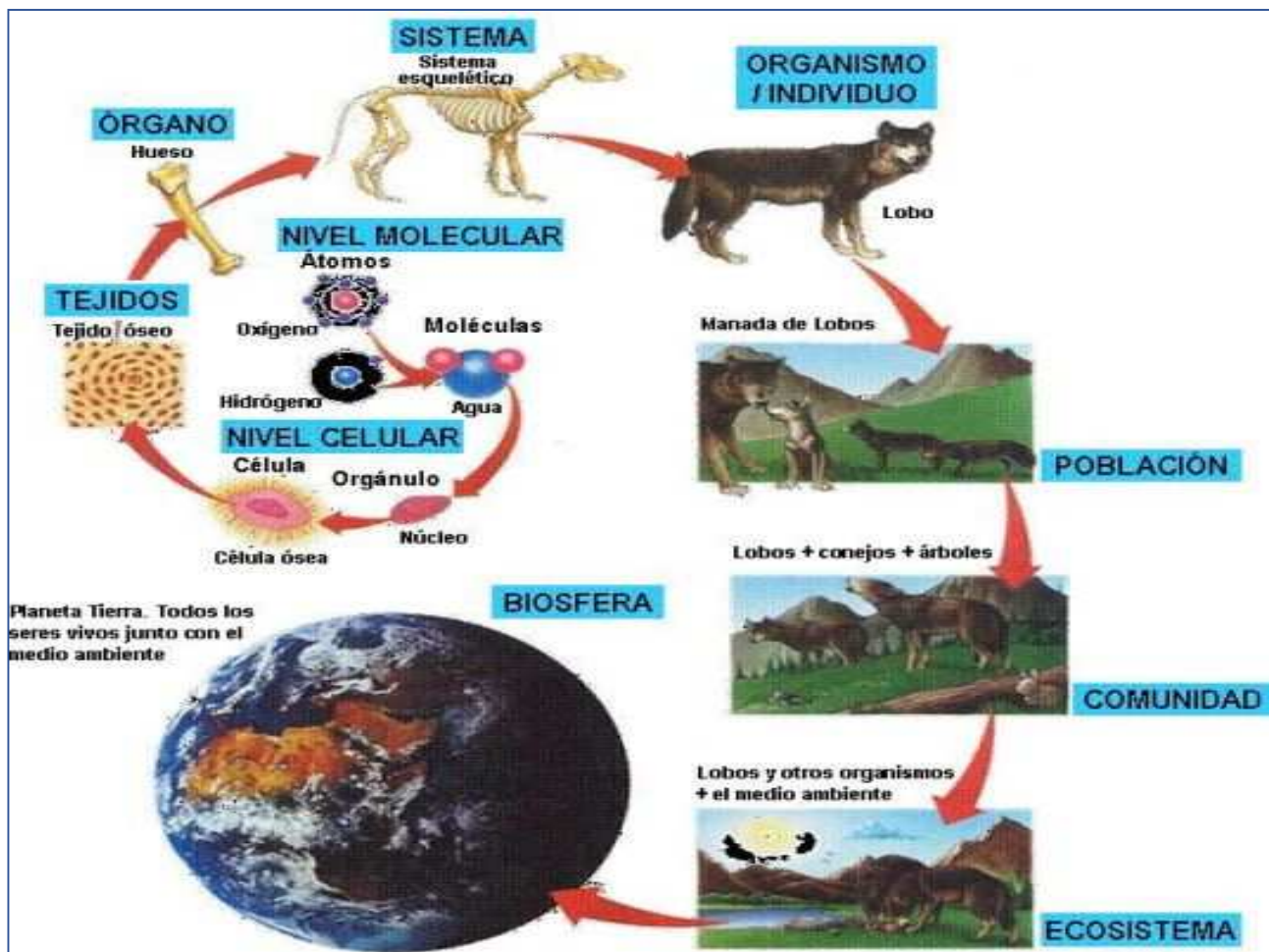
Es la deposición de partículas sólidas llamadas sedimentos. Estos proceden básicamente del suelo que se erosiona y de las rocas que se fragmentan, rompen o sufren cualquier otra modificación. Una vez que los materiales se desprenden, pueden ser transportados por el agua o el viento hacia otros sitios, generalmente hasta las zonas de menor elevación como los ríos, los mares y los océanos.

La sedimentación de las partículas que son removidas por otros agentes como la meteorización y la erosión, forma cúmulos que en ocasiones crecen mucho y adquieren mucho espesor. Si las aglomeraciones de sedimentos se compactan, crean entonces rocas sedimentarias.

Puedes darte cuenta de que los agentes actúan sobre la superficie terrestre de manera que conforman un ciclo. En la primera etapa se destruye el terreno: las rocas se fragmentan y el suelo se erosiona. En la segunda, los materiales que se desprenden son transportados, y en la tercera etapa son depositados.



UNIDAD 4 : LA BIOSFERA. LA DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS



1. LA VIDA EN LA TIERRA. LA BIOSFERA

La **biosfera** es el sistema formado por el conjunto de los **seres vivos** del planeta Tierra y sus relaciones. Este significado de «envoltura viva» de la Tierra, es el de uso más extendido, pero también se habla de **biosfera**, en ocasiones, para referirse al espacio dentro del cual se desarrolla la vida. La biosfera abarca parte de la corteza terrestre, los mares y océanos y las capas bajas de la atmósfera. Son en estas zonas donde los seres vivos existen y desarrollan todas sus funciones.

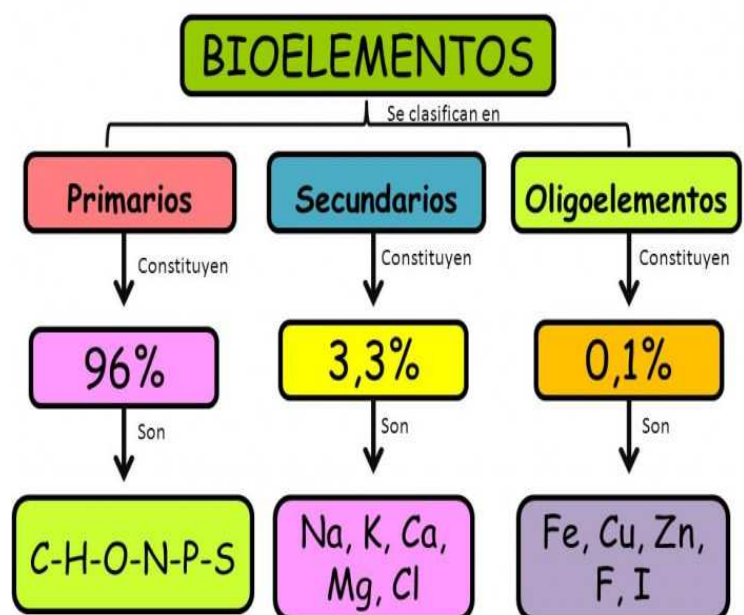
La vida en la Tierra es un hecho que diferencia nuestro planeta del resto de los planetas conocidos donde hasta la actualidad no se tiene constancia de que exista vida en ninguno de ellos. Pero, ¿qué características de la Tierra han hecho posible la aparición de la vida?

Las razones por las que ha podido surgir la vida en la Tierra tienen que ver con diversos factores:

- La distancia al Sol es la adecuada: ni demasiado cerca ni demasiado lejos para permitir una temperatura adecuada para la vida.
- La temperatura permite la existencia del agua líquida, que fue el lugar donde surgieron los primitivos seres vivos.
- Existe una capa gaseosa rica en oxígeno que protege a la tierra de las radiaciones dañinas de Sol y del impacto directo de meteoritos.

La primera teoría coherente que explicaba el origen de la vida la propuso en 1924 el bioquímico ruso Alexander Oparín. Se basaba en el conocimiento de las condiciones físico-químicas que reinaban en la Tierra hace de 3.000 a 4.000 millones de años. Oparin postuló que, gracias a la energía aportada primordialmente por la radiación ultravioleta procedente del sol y a las descargas eléctricas de las constantes tormentas, las pequeñas moléculas de los gases atmosféricos (oxígeno, metano, amoníaco), dieron lugar a unas moléculas, cada vez más complejas, eran aminoácidos (elementos constituyentes de las proteínas) y ácidos nucleicos. Según Oparín, estas primeras moléculas quedarían atrapadas en las charcas de aguas poco profundas formadas en el litoral del océano primitivo. Al concentrarse, continuaron evolucionando y diversificándose.

Todos los seres vivos están formados por una serie de elementos químicos llamados **bioelementos**. Existen seis de estos bioelementos que son considerados *primarios* (carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, fósforo y azufre). Otro grupo es el formado por los bioelementos *secundarios*, que se encuentran en menor proporción (cloro, calcio, sodio, potasio, magnesio). Por último, hay otro grupo de elementos llamados *oligoelementos* que se encuentran en cantidades muy pequeñas pero su función es fundamental para el mantenimiento de la vida (hierro, zinc, manganeso, iodo, flúor, cobre,...)

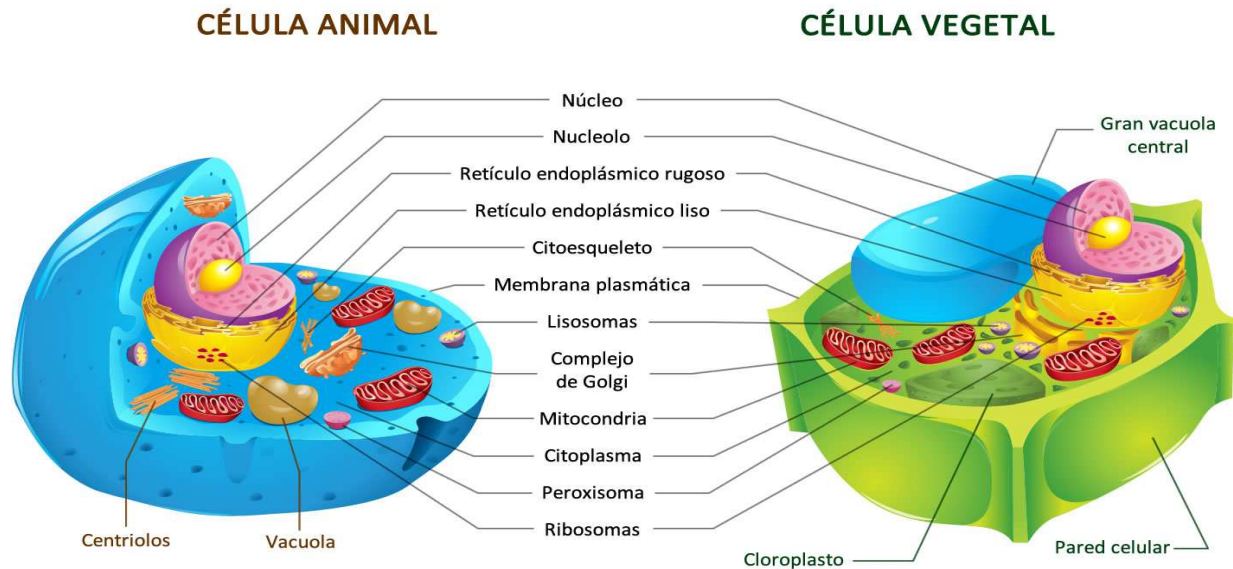


Estos bioelementos se combinan entre sí formando agrupaciones de átomos unidos o moléculas. Por ser moléculas que forman parte de los seres vivos se les llama **biomoléculas**. Algunas biomoléculas son el **agua**, las **sales minerales**, los **azúcares**, los **lípidos**, las **proteínas** y los **ácidos nucleicos** (ADN y ARN)

Todos los seres vivos están formados por **células** cada una de ellas encerradas en una membrana rica en lípidos especiales que la aísla del medio externo. Estas células contienen los ácidos nucleicos ADN y ARN, que contienen la información genética y controlan la síntesis de proteínas. Así, la primera forma de vida terrestre probablemente fue una célula simple que

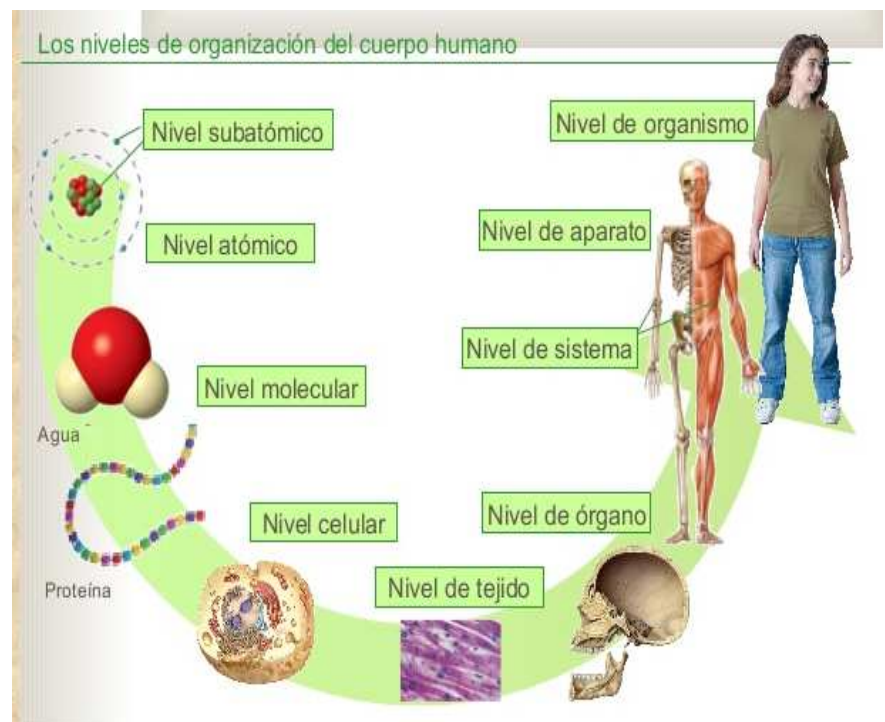
encerraba un ácido nucleico similar al ARN dentro de una membrana rudimentaria capaz de reproducirse por división.

Las **células constituyen la unidad más pequeña que forma parte de los seres vivos y que desempeña por sí misma todas las funciones que caracterizan a los seres vivos**. Existen algunas diferencias entre las células los animales y las de los vegetales, aunque, en conjunto, todas realizan las tres funciones vitales: **nutrición, relación y reproducción**. En la célula se distinguen tres partes principales: **la membrana, el citoplasma y el núcleo**. En el citoplasma se encuentran diversos orgánulos que sirven para realizar las distintas funciones celulares.



Hay seres vivos formados por una sola célula (**seres unicelulares**, como por ejemplo las bacterias). Los seres superiores son **pluricelulares** y están formados por millones de células.

En los seres superiores, las células que se encargan de realizar una misma función se agrupan formando **tejidos** (por ejemplo, tejido muscular, tejido óseo, tejido nervioso, etc). Varios tejidos pueden agruparse para formar los **órganos** (corazón, riñón, piel, hígado,...).



Los órganos que trabajan coordinadamente en una misma función forman los **sistemas y aparatos** (por ejemplo, sistema nervioso, sistema muscular, sistema urinario, aparato locomotor, aparato digestivo,...). El conjunto de aparatos y sistemas constituye el **individuo** que es en sí mismo el ser vivo.

2. FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS

Los seres vivos se diferencian de los seres inertes en que sólo los seres vivos pueden realizar tres funciones características: **nutrición, relación y reproducción**.

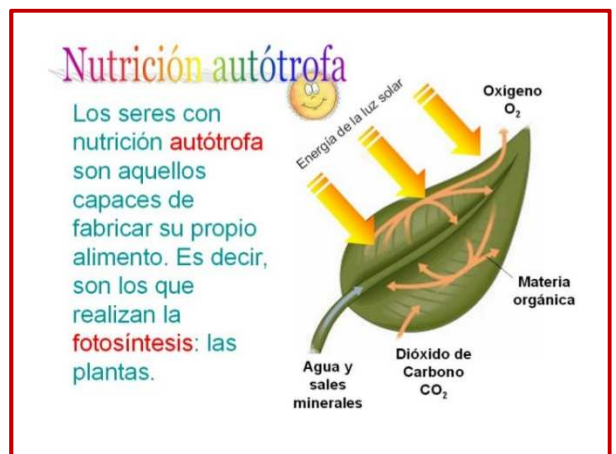
LA NUTRICIÓN

La nutrición es el conjunto de procesos donde los seres vivos intercambian materia y energía con el medio que los rodea. Por medio de la nutrición se obtiene energía y se aportan los nutrientes para crear o regenerar la materia del organismo.

La función de nutrición incluye varios procesos: la captación de nutrientes, su transformación, su distribución a todas las células y la eliminación de sustancias de desecho que se producen como resultado del uso que se hace de los nutrientes en las células. Todos estos procesos son comunes tanto para animales como para vegetales. Para que se pueda llevar a cabo la nutrición, los seres vivos poseen órganos y sistemas especializados. En los animales, esos órganos forman parte de los sistemas **digestivo, respiratorio, cardiovascular y excretor**.

De acuerdo a la forma en que obtienen los alimentos, los seres vivos se clasifican en autótrofos y heterótrofos.

La nutrición autótrofa es aquella en la los organismos son capaces de sintetizar su propia materia orgánica para la obtención de energía. A través de una reacción bioquímica denominada **fotosíntesis**, las plantas y algas utilizan la energía solar y la clorofila presente en los cloroplastos para producir materia orgánica y liberar oxígeno al medio ambiente



La nutrición heterótrofa es aquella que presentan los seres vivos que no son capaces de generar la materia orgánica que necesitan para obtener energía y por tanto, al no sintetizar sus alimentos, necesitan consumir otros seres vivos para poder subsistir. Los animales, incluidos los seres humanos, presentan nutrición heterótrofa.

La nutrición consiste en tomar nutrientes y oxígeno del medio para obtener energía, para luego recoger y expulsar sustancias de desecho. Se realiza en las siguientes fases: toma de



alimentos, transformación de esos alimentos mediante la digestión, absorción de nutrientes, transporte de nutrientes y obtención de energía. Como último paso de la nutrición se realiza la recolección, el transporte y la eliminación de sustancias de desecho producidas en las células.

LA FUNCIÓN DE RELACIÓN

Mediante la función de relación, el individuo capta información de los cambios producidos en el medio, los integra, elabora una respuesta y responde a esas variaciones. Los cambios pueden ser rápidos o lentos, al igual que las respuestas; por eso, los sistemas implicados en esta función son de tipos diversos.

Los estímulos que se producen en el medio son percibidos por los seres vivos mediante **receptores**.

Los estímulos que provienen del interior del organismo son detectados por receptores internos llamados **propioceptores**. Los estímulos procedentes del exterior del organismo son captados por receptores que se agrupan en órganos complejos llamados **órganos de los sentidos**.

Los sentidos más destacados en animales son la **vista**, la **audición**, el **equilibrio**, el **olfato**, el **gusto**, el **tacto** y la detección de **temperatura** y **dolor**.

Los animales presentan dos sistemas para coordinar los estímulos que llegan al organismo y elaborar la respuesta. Son el **sistema nervioso** y el **sistema hormonal**. Las plantas no disponen de sistema nervioso.



El sistema nervioso actúa elaborando respuestas rápidas frente a un estímulo. El sistema nervioso está formado por **neuronas**, que son las células encargadas de realizar esas funciones. El sistema hormonal produce respuestas lentas pero duraderas. El sistema hormonal está formado por órganos denominados **glándulas hormonales**, que liberan hormonas. Las glándulas que segregan hormonas al torrente sanguíneo son las llamadas **glándulas endocrinas**.

Las hormonas son sustancias químicas que controlan la actividad del organismo. La respuesta producida por una hormona es lenta pero duradera, a diferencia de lo que ocurre con las respuestas producidas por el sistema nervioso, rápidas, pero cortas en el tiempo.

Una característica típica de los animales es el movimiento. El movimiento es una respuesta a un estímulo interno, como la búsqueda del alimento, o externo, como la huida provocada por el ataque de un depredador.



Los **músculos y los huesos** son los responsables de realizar estas respuestas. El movimiento no siempre implica desplazamiento; un escalofrío, como respuesta al frío, supone movimiento pero no desplazamiento. Otro tipo de respuesta es la secreción de sustancias liberadas por **glándulas exocrinas** (no vierten a la sangre), tales como sudor, leche, lágrimas o saliva.

Por tanto vemos que en los animales, en la función de relación intervienen principalmente **los sentidos, el sistema nervioso, el sistema endocrino, el sistema muscular y el sistema óseo**.

LA FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN

La reproducción es una de las funciones esenciales de los seres vivos, que asegura la supervivencia de los organismos a lo largo del tiempo, dando lugar a nuevos individuos semejantes a ellos mismos.

Mediante la reproducción un organismo origina una célula o un grupo de células, que tras un proceso de desarrollo, da origen a un nuevo organismo de la misma especie, posibilitando la supervivencia de la misma.

Existen dos modalidades de reproducción:

- La reproducción asexual.
- La reproducción sexual.

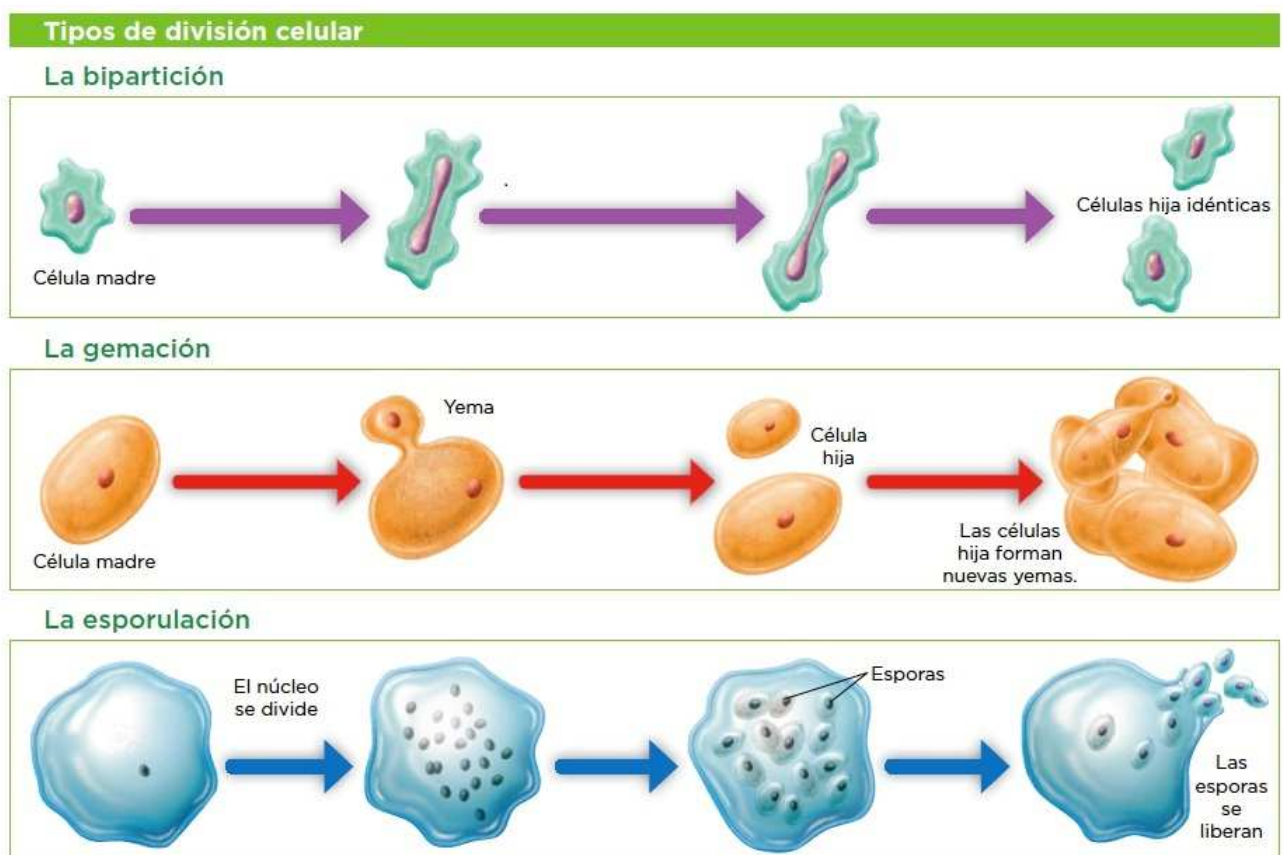
REPRODUCCIÓN ASEXUAL

La **reproducción asexual** es el tipo de reproducción más sencillo y primitivo, no requiere células especializadas. Como forma general, una célula, llamada “célula madre”, se divide dando lugar a dos o más células llamadas “células hijas”, con la misma información genética que la célula madre.

Este de reproducción la realizan células que forman las distintas partes del cuerpo del progenitor, por ejemplo las células de la piel, las de los músculos, etc.

En los organismos pluricelulares las células se dividen mediante un proceso llamado **mitosis**, mediante el cual una célula se divide en dos idénticas a la célula progenitora.

Se distinguen varias formas de reproducción asexual: **Bipartición, gemación y esporulación.**



REPRODUCCIÓN SEXUAL

Las plantas superiores y los animales realizan la reproducción sexual. La reproducción sexual es aquella en la que intervienen células especializadas llamadas **gametos**, que se forman en órganos especiales denominados gónadas y cuya finalidad es formar una gran variedad de combinaciones genéticas en los nuevos organismos para mejorar las posibilidades de supervivencia.

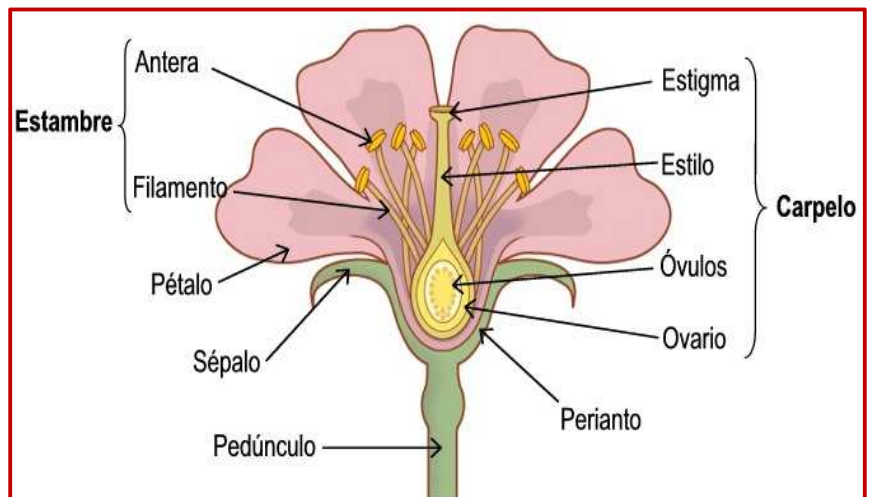
Todos los organismos animales proceden del desarrollo de una célula llamada huevo o **cigoto** que procede de la unión de los gametos, un **espermatozoide** y un **óvulo**, células especiales que se forman en las gónadas, testículos y ovarios respectivamente.

En los animales existe una gran diversidad de formas de reproducción sexual, la mayoría son unisexuales pero algunos grupos son hermafroditas como determinados anélidos, moluscos o peces, realizando una fecundación cruzada entre dos individuos, ya que no se pueden fecundar a sí mismos.

La **reproducción sexual** general individuos únicos e irrepetibles puesto que une dos células distintas, espermatozoides y óvulos, de progenitores diferentes ocasionando un individuo nuevo con caracteres mixtos entre ambos. Esto asegura la **diversidad** dentro de la especie. Así pueden estar preparados para una mejor adaptación ante un posible cambio o modificación del medio en que viven.

El aparato reproductor de la mayoría de los vegetales terrestres es la flor. La flor consta de: sépalos, pétalos, estambres y carpelos.

1º.- En el interior de los **granos de polen**, producidos en las anteras de los estambres, se desarrolla el gameto masculino o **anterozoide** y en el interior de los **carpelos** se forma el gameto femenino u **oosfera**. Por lo tanto el gametofito de las plantas con flor se encuentra reducido a un pequeño grupo de células específicas.



2º.- El polen llega a la parte femenina de la flor por la **polinización** con el concurso de distintos agentes transportadores de polen (viento, insectos, aves...).

3º.- Una vez que el grano de polen llega a la parte femenina de la flor de otra planta diferente (generalmente) éste desarrolla un **tubo polínico** (con dos anterozoides) que se prolonga e introduce por el ovario hasta llegar al óvulo.

4º.- Se produce la **fecundación**: uno de los anterozoides se une a la oosfera formando el **zigoto** y el otro se une a otros dos núcleos del óvulo formando el **tejido nutritivo** que alimentará al embrión durante su desarrollo y vida dentro de la **semilla**.

5º.- El óvulo tras la fecundación se transforma en **embrión** con su estructura nutritiva que lo rodea. Las paredes del ovario se transforman, se hacen duras o carnosas y forman el **fruto**. Este fruto, con diversas formas de dispersión, suelta cuando está maduro las semillas que se diseminan por el viento, agua, insectos, aves.... y produce de nuevo una planta adulta.

Como se ha citado anteriormente, **los animales se reproducen sexualmente**. Para ello cuentan con:

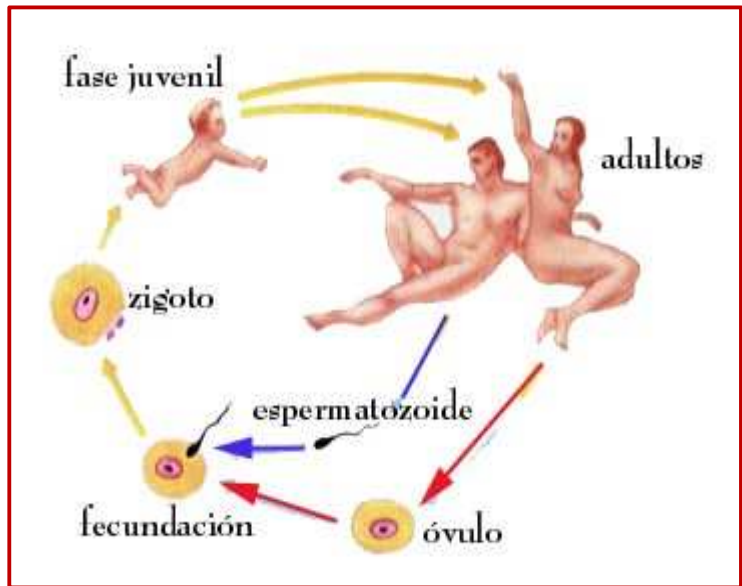
1º.- Células sexuales o **gametos** que se producen en las gónadas. Estas células son los óvulos (femeninos) y los espermatozoides (masculinos). Suelen formarse en individuos diferentes (machos y hembras) aunque existen animales que pueden producir los dos tipos de gametos (hermafroditas).

2º.- La **fecundación** de los gametos produce una célula huevo o **cigoto**. Esta fecundación puede darse dentro de la madre (interna) o en el exterior (externa).

3º.- El desarrollo del cigoto se puede dar en el interior de la madre (vivíparos) o en el interior de un huevo (ovíparos).

4º.- El desarrollo del embrión puede ser: **directo**: del embrión sale un individuo similar a sus padres como en mamíferos, aves y reptiles o **indirecto**: del cigoto sale una larva que tras una **metamorfosis** llegará a ser adulto. (anfibios o mariposas).

5º.- Los individuos resultantes **no son idénticos** a sus padres puesto que tienen los caracteres mezclados entre ambos.



3. CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS. TAXONOMÍA

Los científicos creen que hay alrededor de 10 millones de especies diferentes sobre la Tierra. Imagina lo difícil que es estudiar y comprender las características, comportamiento y evolución de todas las especies. Para hacer su trabajo más fácil, los científicos clasifican a los seres vivos en grupos y subgrupos cada vez más pequeños, basándose en las semejanzas y diferencias de los organismos. La parte de la biología que se encarga de la clasificación de los distintos seres vivos se llama **taxonomía**.

Los seres vivos se clasifican en grandes grupos llamados **reinos**. **Existen cinco reinos**: el reino **animal** (animales), el reino **vegetal** (plantas), el reino **hongos** (setas, mohos y levaduras), el reino **protistas** (protozoos y algas) y el reino **móneras** (bacterias).

REINO VEGETAL

Las plantas tienen las siguientes características:

- Son pluricelulares.
- Son capaces de fabricar su alimento a partir de sustancias sencillas (agua, sales minerales y aire) con ayuda de la luz del sol, por lo que no necesitan alimentarse de otros seres vivos.
- Viven fijas al suelo.
- No tienen sistema nervioso ni órganos de los sentidos. A pesar de esto, son capaces de reaccionar lentamente ante algunos estímulos (luz, etc.).



REINO ANIMAL

Los animales tienen las siguientes características:

- Son pluricelulares.
- No son capaces de fabricar su alimento a partir de sustancias sencillas, como lo hacen las plantas, por lo que se alimentan de otros seres vivos.
- La mayoría son capaces de desplazarse de un lugar a otro.
- Tienen sistema nervioso, más o menos complejo, y órganos de los sentidos. Por eso reaccionan rápidamente a los cambios que captan.



REINO HONGOS

Los hongos (setas, mohos y levaduras) tienen las siguientes características:

- Pueden ser unicelulares (levaduras) o pluricelulares (setas y mohos).
- Generalmente se alimenta de restos de seres vivos en descomposición (hojas, madera, alimentos, estiércol, etc).
- Viven fijos en un lugar.



REINO PROTISTAS

El reino protistas incluye a los protozoos y a las algas, seres vivos muy diferentes entre sí.

Los protozoos tienen las siguientes características: son unicelulares, viven en el agua, en el suelo o en el interior de otros seres vivos causándoles graves enfermedades.



Las algas tienen las siguientes características: algunas son unicelulares y otras pluricelulares, fabrican el alimento de la misma forma que las plantas, viven en los mares, ríos y lagos las algas unicelulares viven libres formando parte del plancton y las algas pluricelulares viven fijadas a las rocas.

REINO MONERAS

Los moneras (bacterias) tienen las siguientes características:

- Son unicelulares.
- Viven en diferentes medios: el agua, el aire, el suelo, en el interior de otros seres vivos, etc.
- Algunas bacterias son beneficiosas para las personas pero otras causan enfermedades.

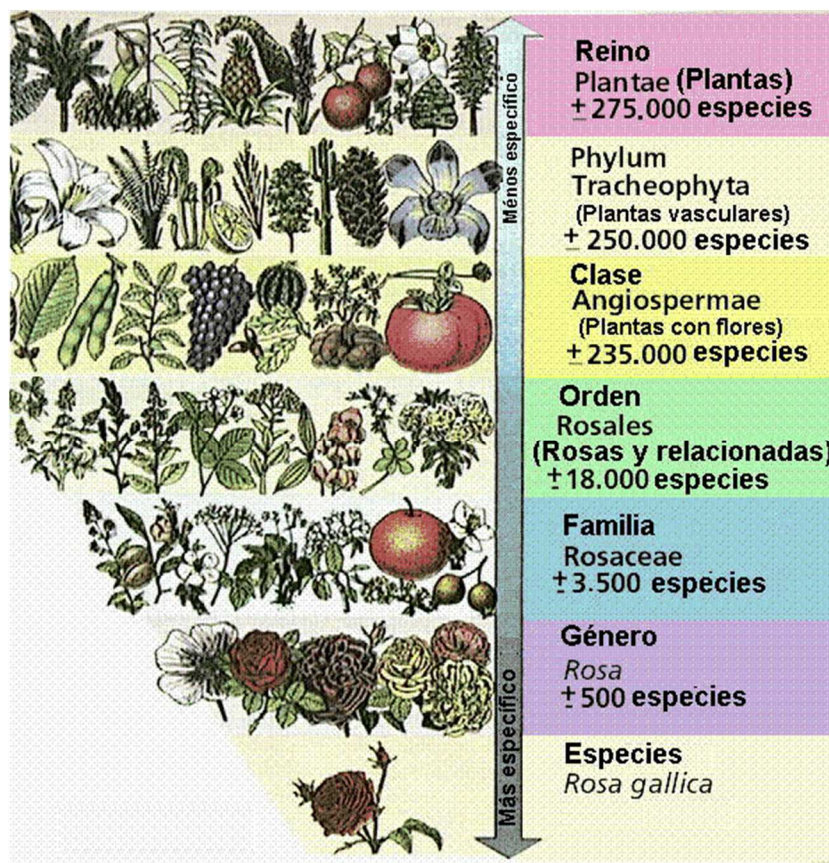
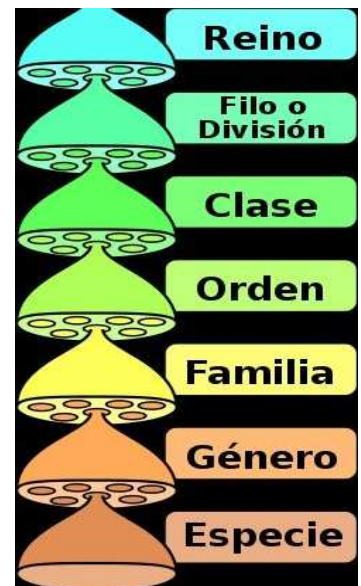


Cada uno de los reinos anteriores se divide a su vez en diferentes filos, y estos se dividen en clases, y así se van realizando divisiones cada vez más específicas hasta llegar a las especies. Cada individuo pertenece a un reino y dentro de ese reino, a su vez pertenece a un filo, y dentro de su filo pertenece a una clase etc. Las distintas categorías que conforman la clasificación taxonómica son:

Reino → Filo → Clase → Orden → Familia → Género → Especie → Raza

Dos individuos sólo pueden cruzarse entre sí y tener descendencia si son de la misma especie.

En las imágenes siguientes aparecen, a modo de ejemplo, la clasificación taxonómica del ser humano, el lobo y el rosal



4. CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES

SIN HUESOS

invertebrados

SIN PATAS



CELENTEREOS



EQUINODERMOS



GUSANOS



MOLUSCOS

CON PATAS

Artrópodos



CRUSTÁCEOS



MIRIÁPODOS



ARÁCNIDOS



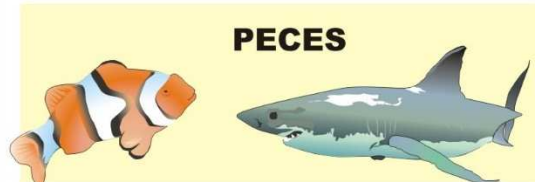
INSECTOS

Ilustrador: José Alberto Bermúdez
En: recursosftec.educacion.es

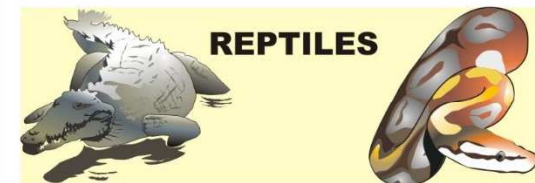
CON HUESOS

vertebrados

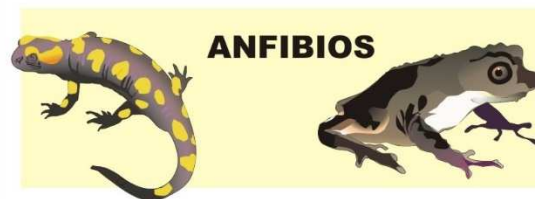
SANGRE FRÍA



PECES



REPTILES



ANFIBIOS

SANGRE CALIENTE

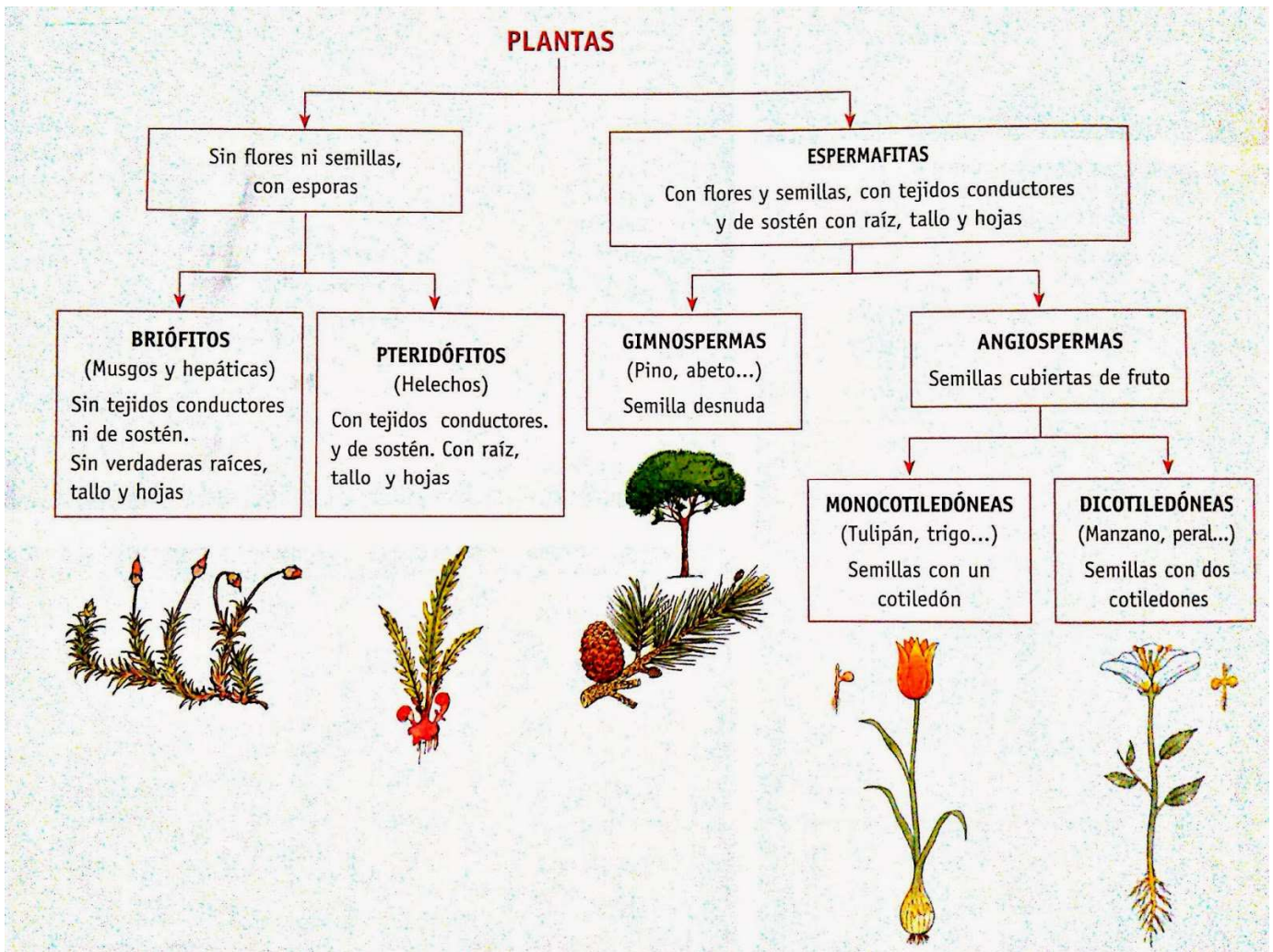


AVES

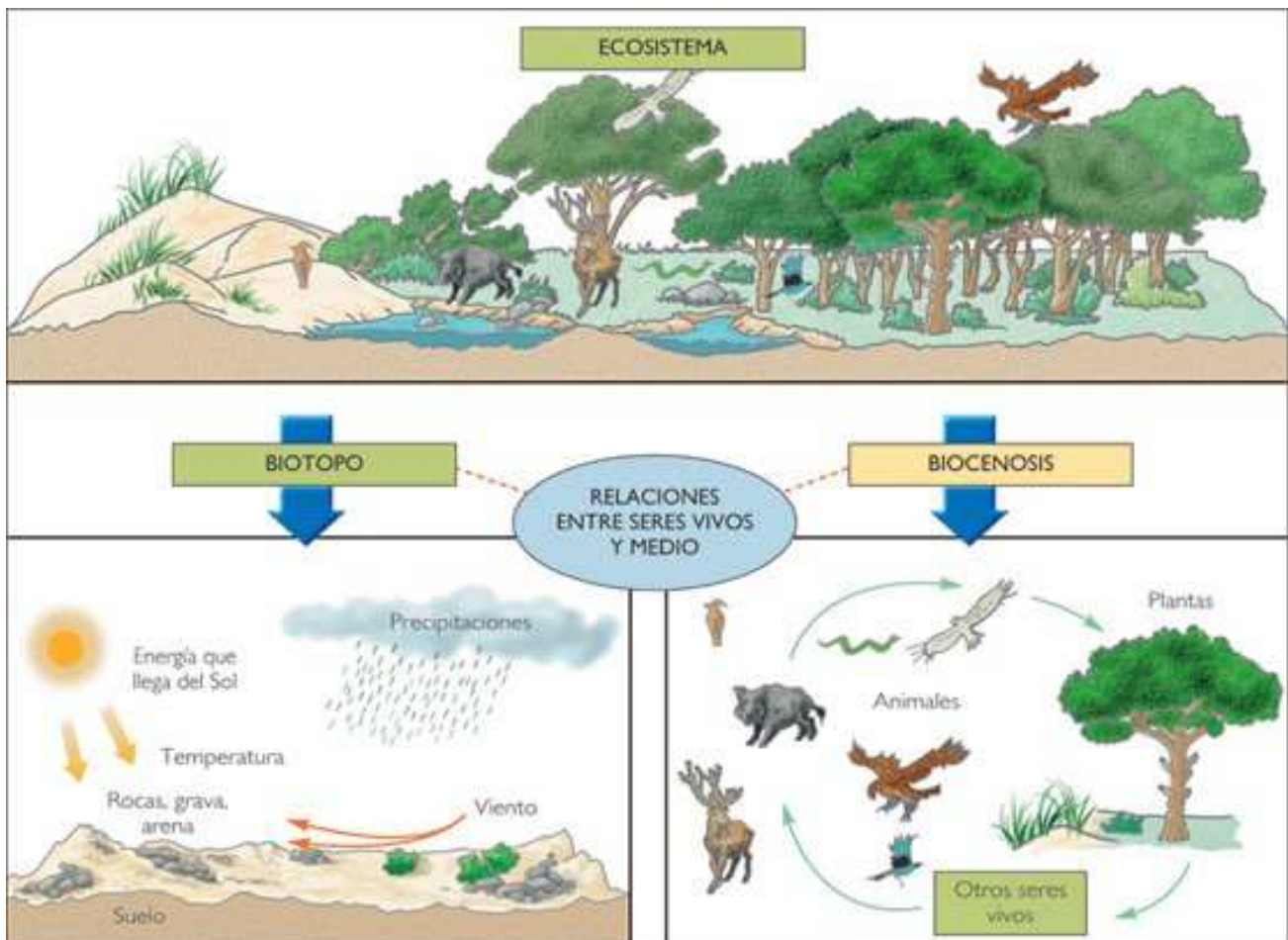


MAMÍFEROS

4. CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS



UNIDAD 5: LOS SERES VIVOS Y EL MEDIO AMBIENTE. LOS ECOSISTEMAS



1. CONCEPTO DE ECOSISTEMA. COMPONENTES DE LOS ECOSISTEMAS.

Un **ecosistema** es una pequeña parte de la naturaleza, formada por los **seres vivos** que **habitan en ella**, el **ambiente** que les rodea y el **conjunto de interacciones** que se dan **entre los seres vivos**, y entre **estos y el ambiente**. También podemos decir que un **ecosistema** es una **comunidad de seres vivos que interaccionan entre sí y con el medio en el que viven**.

La biosfera está constituida por todos los organismos de la Tierra, por el medio físico que les rodea y por las relaciones que se establecen entre ellos. Está integrada por todos los ecosistemas de nuestro planeta. La parte de la biología que estudia los ecosistemas se llaman ecología. La **ecología es** la ciencia que estudia cómo se relacionan los seres vivos entre sí y con el medio ambiente.

El **tamaño de los ecosistemas** es muy variable. Los **ecosistemas no están aislados**. Puede considerarse que cada ecosistema forma parte de un ecosistema mayor. Por ejemplo un ecosistema podría ser una charca y todos los seres vivos que habitan en ella. Esa charca podría formar parte de un ecosistema mayor como por ejemplo un bosque. A su vez, el bosque y todos los seres vivos que viven en el podrían formar parte de otro ecosistema mayor como podría ser una selva y así sucesivamente. El mayor ecosistema recibe el nombre de **ecosfera**, e incluye a todos los ecosistemas del planeta. La biosfera integra a todos los ecosistemas del planeta.

COMPONENTES DE UN ECOSISTEMA

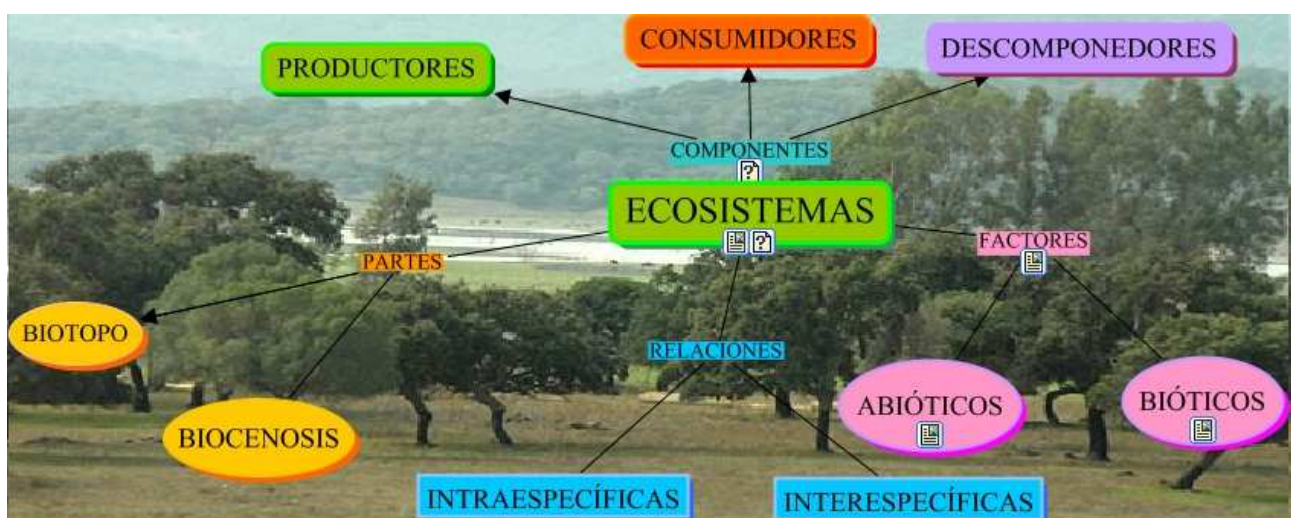
En un ecosistema podemos distinguir fácilmente dos componentes:

1. **Biocenosis** o comunidad: es el conjunto de todos los seres vivos que hay en el ecosistema. La **biocenosis** puede considerarse formada por la **unión de todas las poblaciones** del ecosistema. **Población** es el **conjunto de todos los individuos de una misma especie** que viven en un lugar.



2. **Biotopo.** Es el conjunto formado por el **medio físico** y sus características **físicas y químicas**. Está formado por el medio, es decir, el fluido, aire o agua, que rodea a los organismos, y el sustrato, que es la superficie sobre la que se fijan o desplazan.

El **ecosistema** es el conjunto del **biotopo** y de la **biocenosis**, junto con las numerosas **relaciones** que se producen entre sus diferentes elementos.



Los ecosistemas se caracterizan de acuerdo con diferentes factores. Para estudiar estos factores los vamos a clasificar en dos grupos: los **factores abióticos** y los **bióticos**.

2. FACTORES ABIÓTICOS QUE CARACTERIZAN A LOS ECOSISTEMAS.

Es el conjunto de factores **físicoquímicos** de un ecosistema, como son la **luz**, la **humedad**, la **temperatura**, la **salinidad**, la **composición** del suelo, etc. Son los factores que caracterizan a un ecosistema pero que no son los seres vivos.

Los **factores abióticos** influyen en los seres vivos. Un ser vivo puede sobrevivir en un biotopo solo si está perfectamente adaptado a sus factores físicoquímicos.

- LA LUZ

Todos los seres vivos dependemos directa o indirectamente de la luz del Sol para vivir. Los **autótrofos fotosintéticos** necesitan luz para realizar la **fotosíntesis** y los **heterótrofos** necesitan los **autótrofos** para poder **alimentarse de ellos**.

- En el medio terrestre, la atmósfera deja pasar con facilidad los rayos solares, por lo que los organismos fotosintéticos disponen de toda la luz que necesitan. Salvo en los bosques muy frondosos, selvas tropicales, donde las copas de los árboles más altos impiden que la luz llegue al suelo, las plantas se adaptan a la cantidad de luz que llega o desarrollan estrategias para alcanzar la altura necesaria para captar la luz que necesitan.
- En el medio acuático, la luz es un factor determinante porque solo puede atravesar los primeros 200 m como máximo. A esta franja, iluminada por la luz del Sol, se la llama zona fótica, solo en ella pueden vivir los autótrofos fotosintéticos. La región donde no llegan los rayos solares se conoce como zona afótica y en esta zona solo viven seres heterótrofos.



- LA HUMEDAD

Como ya sabes, la vida se originó hace muchos millones de años en el agua y todos los organismos dependen de ella para vivir. El agua constituye alrededor de un 70 % de la masa corporal de los seres vivos.

- En el medio terrestre la cantidad de agua disponible depende de las precipitaciones. En las regiones húmedas del planeta mucha más diversidad biológica que en las regiones áridas, como los desiertos, en los que solo habitan pocas especies diferentes de seres vivos, adaptadas a la falta de agua.
- En el medio acuático los seres vivos tienen a su disposición toda el agua que necesitan.



- LA TEMPERATURA

La temperatura es un factor abiótico fundamental que condiciona la vida en los ecosistemas y determina el reparto geográfico de las especies.

La mayoría de los seres vivos no pueden vivir a temperaturas inferiores a 0 °C ni superiores a los 50 °C. Las temperaturas óptimas para la mayoría de organismos están entre los 15 °C y los 30 °C.

- En el medio terrestre se producen grandes diferencias de temperatura en función de la latitud y la altitud. En las zonas de la Tierra donde las temperaturas son cercanas a las óptimas para la vida hay una gran abundancia y diversidad de seres vivos. Al contrario de lo que ocurre en los lugares donde las temperaturas son extremas, en los que muy pocos organismos logran sobrevivir. Solo unos pocos animales terrestres, las aves y los mamíferos, son homeótermos, mantienen su temperatura constante e independiente del ambiente. Esto les permite vivir en cualquier lugar del planeta.
- En el medio acuático las temperaturas oscilan poco, entre 0 °C y 30 °C, porque el agua retiene más fácilmente el calor que el aire. La mayoría de organismos acuáticos, como los peces, son poiquilótermos, su temperatura corporal depende de la temperatura del medio.



- EL SUELO

Se denomina suelo a la parte no consolidada y superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que tiende a desarrollarse en la superficie de las rocas emergidas por la influencia de la intemperie y de los seres vivos. Para entendernos, podríamos decir que el suelo es un ecosistema formado por una capa de materiales sueltos en el que están o pueden estar enraizadas las plantas, y constituye el hábitat para una gran diversidad de organismos.



Es suelo está formado por:

- **Materia inorgánica:** Fragmentos de rocas y minerales y aire y agua, que ocupan los huecos dejados por los materiales sólidos.
- **Materia orgánica:** Organismos (bacterias, hongos, pequeños animales, etc), restos de organismos sin descomponer y humus.
 - Los **organismos del suelo** aportan una serie de servicios fundamentales para la sostenibilidad de todos los ecosistemas. Son el principal agente del ciclo de los nutrientes, regulan la dinámica de la materia orgánica del suelo, la retención del carbono y la emisión de gases de efecto invernadero, modifican la estructura material del suelo y los regímenes del agua, mejorando la cantidad y eficacia de la adquisición de nutrientes de la vegetación y la salud de las plantas. Estos servicios no sólo son decisivos para el funcionamiento de los ecosistemas naturales, sino que constituyen un importante recurso para la gestión sostenible de los sistemas agrícolas.
 - El **humus** es la sustancia compuesta por ciertos productos orgánicos que proviene de la descomposición de los restos orgánicos, generalmente hongos y bacterias.

Según su **funcionalidad los suelos pueden clasificarse en:**

- **Suelos arenosos:** No retienen el agua, tienen muy poca materia orgánica y no son aptos para la agricultura, ya que por eso son tan coherentes.
- **Suelos calizos:** Tienen abundancia de sales calcáreas, son de color blanco, secos y áridos, y no son buenos para la agricultura.
- **Suelos humíferos** (tierra negra): Tienen abundante materia orgánica en descomposición, de color oscuro, retienen bien el agua y son excelentes para el cultivo.
- **Suelos arcillosos:** Están formados por granos finos de color amarillento y retienen el agua formando charcos. Si se mezclan con humus pueden ser buenos para cultivar.

- **Suelos pedregosos:** Formados por rocas de todos los tamaños, no retienen el agua y no son buenos para el cultivo.
- **Suelos mixtos:** tiene características intermedias entre los suelos arenosos y los suelos arcillosos.

FACTORES CLIMÁTICOS

Los ecosistemas están directamente influenciados por elementos del clima como el régimen de lluvias, vientos predominantes, oscilaciones térmicas, presencia de nieve, etc.

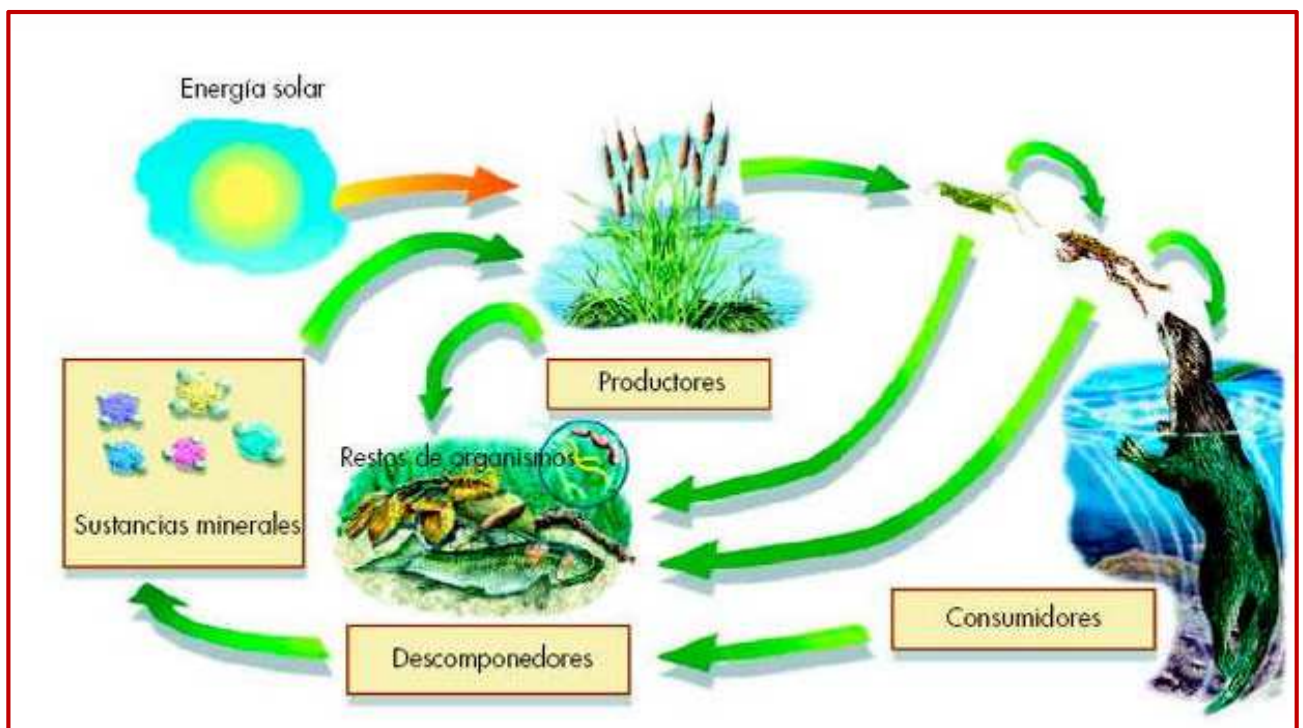


3. FACTORES BIÓTICOS QUE CARACTERIZAN A LOS ECOSISTEMAS.

Los seres vivos de un ecosistema se influyen mutuamente. Los seres vivos interactúan con los demás cuando han de obtener alimento, reproducirse, protegerse de los depredadores, etc.

Los **factores bióticos son los organismos vivos y las diferentes relaciones que se establecen entre ellos en un mismo ecosistema**, es decir, factores que dependen de los seres vivos. Se pueden clasificar en dos grupos:

- **Relaciones intraespecíficas:** se dan entre individuos de la misma especie.
- **Relaciones interespecíficas:** se dan entre seres de especies distintas.



RELACIONES INTRAESPECIFICAS

Las **relaciones intraespecíficas**, pueden ser de **competencia** o de **colaboración**.

- **Competencia:** se produce cuando los recursos son escasos y los individuos deben disputarse el espacio (territorio), la luz, el alimento o la pareja.
- **Colaboración:** tiene como finalidad el beneficio del grupo. Las principales formas de colaboración son las familias, las asociaciones gregarias, las sociedades y las colonias.

La familia

- Es una relación temporal que se establece para la reproducción y el cuidado de la prole. Las familias pueden estar constituidas por una pareja (monógamas) o estar formadas por más individuos (polígamas).



La asociación gregaria

- Los numerosos individuos de la misma especie se unen para obtener alguna ventaja: buscar alimento, defenderse, migrar, etc. Los bancos de peces, manadas de mamíferos o las bandadas de aves constituyen ejemplos de asociaciones gregarias



Las colonias

- Son asociaciones que están constituidas por individuos que descienden de un mismo progenitor, normalmente por reproducción asexual, y permanecen unidos durante toda la vida. Por ejemplo, las colonias de corales o de ciertas medusas.



Las sociedades

- En ellas, los individuos se distribuyen el trabajo y están divididos en castas; por ejemplo, en las colmenas, las abejas obreras realizan diversas tareas, mientras que la reina y los zánganos se encargan de la reproducción.



Entre las distintas poblaciones que conviven en un ecosistema se producen numerosas relaciones que pueden tener consecuencias positivas, negativas o neutras para las especies que interactúan. Entre las distintas poblaciones se establecen **relaciones interespecíficas**.

RELACIONES INTERESPECIFICAS

Competencia interespecífica.

Se produce cuando organismos de distinta especie utilizan un recurso limitado ya sea espacio, alimento o incluso luz. Los zorros y los linces compiten por el mismo alimento (conejos).

Simbiosis

La cooperación entre las dos especies, llamadas especies simbiotes, es tan intensa que ninguna puede vivir por separado, como ocurre con los líquenes, formados por un alga (que realiza la fotosíntesis) y un hongo (que aporta humedad.)

Comensalismo

En esta asociación interespecífica, un individuo se beneficia y el otro ni resulta perjudicado ni beneficiado. Es el caso del pez rémora, que se come los despojos de comida que deja el tiburón cuando depreda a una presa.

Mutualismo

En esta relación, los dos individuos se benefician. Las anémonas marinas y los peces payaso, cohabitan estrechamente, permitiendo al pez protegerse de depredadores gracias a los tentáculos de la anémona, que no le hacen daño alguno, y a la par defendiendo su territorio de otras especies que podrían devorar a la anémona.

Se diferencia de la simbiosis en que en la simbiosis la asociación entre las especies es más íntima porque un individuo vive dentro del otro, y es permanente, pues un individuo depende del otro para sobrevivir

Inquilinismo.

En este tipo de relación los individuos de la especie inquilina buscan protección o viven sobre los individuos de otra especie a los que no perjudican.

Una relación de inquilinismo es la que se establece entre los peccecillos del género Fierasfer y las holoturias que los alojan en su interior.

Las plantas llamadas epífitas viven sobre las ramas de los grandes árboles. Así obtienen mucha más luz que si estuvieran en el suelo.

Parasitismo

Un organismo, el parásito, se alimenta a expensas de otro, el huésped, al que perjudica, pero que raramente mata. Son parásitos los piojos, las pulgas, las tenias, garrapatas, etc.

Existen dos tipos de parásitos:

- Los ectoparásitos, que viven en la superficie del hospedador, como los mosquitos, las garrapatas o los piojos que viven sobre la piel de los mamíferos y se alimentan de su sangre.

- Los endoparásitos, que viven en el interior del hospedador. Es el caso de la solitaria_o las lombrices intestinales que viven en el intestino de algunos mamíferos y se nutren de los alimentos digeridos en el tubo digestivo del hospedador.

4. LAS RELACIONES TRÓFICAS

Las relaciones tróficas o de alimentación son un tipo especial de relaciones interespecíficas

Un **nivel trófico** se define como el conjunto de organismos que obtienen el alimento de la misma forma. Existen tres niveles tróficos distintos:

- **Productores (P):** son los seres vivos que realizan la fotosíntesis o la quimiosíntesis. Los vegetales, las algas y las bacterias fotosintéticas y las bacterias quimiosintéticas, respectivamente, pertenecen a este nivel trófico. Son organismos autótrofos imprescindibles en los ecosistemas porque producen la materia orgánica que servirá de alimento a los demás seres vivos.
- **Consumidores (C):** son los demás seres vivos: las bacterias heterótrofas no saprófitas, los protozoos y los animales, seres heterótrofos, que se alimentan de otros seres vivos. Se diferencian en tres grupos:
 - **Consumidores primarios (C1):** este nivel trófico lo forman los seres vivos que se alimentan de vegetales o algas, son los herbívoros. Son consumidores primarios, los caracoles, las orugas de muchos insectos, las ovejas o las vacas.
 - **Consumidores secundarios (C2):** son los seres vivos que se alimentan de los consumidores primarios, depredadores, que se alimentan de animales herbívoros, las presas. Las arañas, los calamares, los sapos, los linces o los zorros pertenecen a este grupo.
 - **Consumidores terciarios (C3):** este nivel está representado por los seres vivos que se alimentan de los consumidores secundarios y, casi siempre, también de los consumidores primarios, superdepredadores, es decir, animales que se alimentan de animales carnívoros y herbívoros. Pueden ser consumidores terciarios las aves de presa o los tiburones, los leones
- **Descomponedores (D):** el tercer nivel trófico está ocupado por los hongos y las bacterias, seres vivos saprófitos que se alimentan de los restos de otros seres vivos, excrementos, hojas caídas, mudas, cadáveres, etc. Son descomponedores, organismos heterótrofos muy importantes porque transforman la materia orgánica en inorgánica, enriqueciendo el suelo.



Desde el punto de vista trófico, todos los ecosistemas funcionan igual: unos organismos se alimentan de otros, de forma que el alimento circula en una dirección determinada.

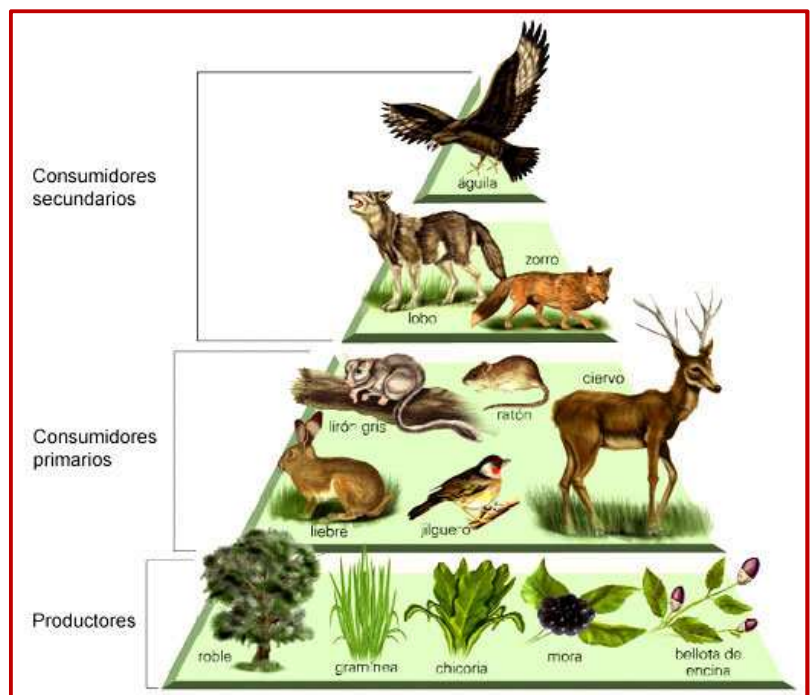
Una **cadena trófica** es la representación lineal que muestra la dirección que sigue el alimento en el ecosistema.

Por ejemplo, las hierbas (productores) alimentan a los conejos (consumidores primarios); estos, a las serpientes (consumidores secundarios), y estas, a las águilas (consumidores terciarios). Las flechas nos indican el sentido en el que fluye el alimento.

Los descomponedores son los hongos y las bacterias del suelo que se alimentan de la materia orgánica de los restos de los organismos de la cadena y los transforman de nuevo en materia inorgánica.

Una **pirámide trófica** es otra forma de mostrar las relaciones tróficas de un ecosistema. Cada nivel trófico se representa mediante un rectángulo que tiene un área proporcional a alguno de los parámetros determinados en el nivel, normalmente, al número de individuos.

En la base de la figura se sitúan los productores, el grupo más numeroso, en el siguiente tramo los consumidores primarios y, finalmente, los consumidores secundarios, los terciarios y hasta los cuaternarios, si los hay.



UNIDAD 6: LA ACTIVIDAD HUMANA Y SU REPERCUSIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE



1. IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA SOBRE LOS ECOSISTEMAS

El ser humano forma parte del **ecosistema** terrestre. En este sentido, somos un ser vivo más dentro del ecosistema de la Tierra: dependemos de los recursos existentes (oxígeno para respirar, agua, suelo, materiales...), interactuamos con otras especies, ejercemos cierta influencia en el medio....

Pero nuestra especie es diferente a las demás. El desarrollo social y tecnológico y nuestra capacidad para manipular el ecosistema en nuestro provecho han hecho que la influencia que ejercemos sobre el medio se haya ido incrementando a lo largo del tiempo y su impacto sea, en ocasiones, mayor y más negativo que otras especies.

El ecosistema terrestre, al igual que otros ecosistemas maduros, para mantenerse en equilibrio, necesita que haya procesos de **autorregulación**: si el ser humano perturba el ecosistema, éste se verá afectado y se producirán cambios, de diferente importancia, que pueden modificar su estructura.

Dos han sido los factores desequilibrantes de los ecosistemas, desde el punto de vista del ser humano: el **desarrollo tecnológico** y la **explosión demográfica**. La explosión demográfica ha traído consigo una **sobreexplotación** de los recursos, que ha tenido un gran efecto en el medio ambiente.

Estos efectos son, en numerosas ocasiones, negativos. Los denominamos **impacto ambiental**.

Las principales actividades que el ser humano desarrolla para satisfacer sus necesidades son: la industria, la minería, la agricultura, la ganadería, la pesca, las actividades urbanas (generación de residuos) y las obras públicas.

De todos modos, el impacto del ser humano sobre los ecosistemas no se da por igual en todo el planeta. Hay zonas y ecosistemas que son más frágiles a los cambios, y además el consumo es mayor en los países más desarrollados que en los que están en vías de

desarrollo. El mundo desarrollado cuenta con el 20% de la población, pero consume un 80% de los recursos, mientras que en los países en vías de desarrollo se encuentra el 80% de la población pero disponen del 20% de los recursos.

Lo importante es saber cómo funciona el medio en el que vivimos, que dependemos de los recursos que nos ofrece y que debemos tratar de mantenerlo y limitar el impacto que ejercemos sobre él.

A continuación vamos a hacer un repaso de los **principales problemas medioambientales derivados de la actividad humana**

2. LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La contaminación atmosférica se produce cuando hay presencia en la atmósfera de sustancias nocivas en una cantidad que implique molestias o riesgo para la salud de las personas y los demás seres vivos.

Aunque puede ocurrir por causas naturales, como las erupciones volcánicas, los incendios forestales no provocados o la actividad de algunos seres vivos, la mayor parte de la contaminación actual (la más constante y dañina) se debe a las actividades del ser humano, sobre todo a los procesos industriales y a la quema de combustibles fósiles.

Principales tipos de contaminantes

Las principales sustancias que el ser humano emite al aire son gases nocivos y partículas sólidas o líquidas:

- **Los gases.** Los principales son los óxidos de azufre y los de nitrógeno, el amoníaco, el metano, el CO₂, el monóxido de carbono y los CFC (gases persistentes en frigoríficos, aerosoles y aire acondicionado).
- **Las partículas.** Las más nocivas son los humos y las cenizas generados en los combustibles, los aerosoles y nieblas que escapan de ciertas industrias químicas, el polvo de minas o el polen de las plantas... Su acumulación en zonas de alta actividad produce el **smog**.



- **Las contaminaciones acústica y lumínica:** La presencia en la atmósfera de ruidos muy fuertes o persistentes se denomina contaminación acústica. También altera a la atmósfera la excesiva luz artificial, sobre todo por la noche; es la denominada contaminación lumínica.

Los efectos de la contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica tiene efectos perjudiciales sobre algunos aspectos del medio ambiente. Algunos ejemplos son:

- **Efectos en el clima.** El dióxido de carbono, CO_2 , no es un contaminante, puesto que forma parte de la atmósfera y participa en los ciclos naturales. Sin embargo, un aumento rápido de su concentración, como el que se está produciendo por la quema del carbón y el petróleo, incrementará el **efecto invernadero** natural, elevará la temperatura media del planeta, y puede desencadenar un cambio climático con consecuencias imprevisibles. Una consecuencia directa es **la fusión de los hielos polares** que podrían elevar el nivel de los océanos. Es muy importante no alterar su concentración natural de CO_2 .
- **Efectos en la biosfera.** Algunos gases, como los CFC, reaccionan con el ozono estratosférico y disminuyen su concentración originando lo que conocemos como **agujero de la capa de ozono**, lo que permite la llegada a la superficie terrestre de más radiaciones ultravioleta, muy nocivas para la vida. Además, hay gases contaminantes, como los óxidos de nitrógeno y los de azufre, que se disuelven en el agua de las nubes y produce ácidos corrosivos que dañan los ecosistemas cuando llueve (**lluvia ácida**).
- **Efectos en la salud de las personas.** Algunos gases contaminantes son tóxicos para las personas y causan la **irritación de los ojos y de las vías respiratorias**. Las partículas de humo y de polvo también entran en nuestros pulmones y causan daños, a veces, muy serios.
- **Efectos en los materiales.** Las partículas de humo y ciertos gases contaminantes, solos o disueltos en el agua de lluvia pueden deteriorar muchos de los materiales con los que fabricamos objetos y edificios.



a: sobre árboles⁵¹



b: sobre esculturas⁵²

Figura 3.14: Efectos de la lluvia ácida

3. LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

La Organización Mundial de la Salud (**OMS**) considera que el agua está contaminada cuando su estructura o su estado natural se ven modificados, de manera que pierde las condiciones aptas para los usos a los que estaba destinada. Contiene agentes o sustancias que resultan dañinas para el ecosistema del que forma parte el agua.

En cuanto a las **causas** de esta contaminación, se distinguen las siguientes:

- **Vertidos industriales:** Son muy variados y pueden resultar peligrosos. Se encuentran muy controlados en los países desarrollados, aunque cualquier vertido incontrolado puede producir efectos muy nocivos en el agua.
- **Vertidos de aguas residuales urbanas:** Son las aguas procedentes de las viviendas. Estos llevan restos de plásticos, residuos orgánicos (contaminación fecal), jabones, aceites, papeles, vidrios, etc.
- **Vertidos de explotaciones mineras:** Pueden producirse filtraciones o roturas que contaminan la correspondiente cuenca con fluidos tóxicos, metales pesados (mercurio, plomo, arsénico, cadmio, ...).
- **Vertidos de explotaciones ganaderas y agrícolas:** Pueden aportar al agua grandes cantidades de estiércol, fertilizantes y plaguicidas, todos son contaminantes y persistentes.
- **Otros vertidos en lagos, ríos, canales navegables, mares y océanos:** Estos se deben a los vertidos de aceites e hidrocarburos, principalmente.



Estos son las principales causas, pero también intervienen sustancias que contribuyen a la contaminación del agua, y estas se pueden agrupar en 3 grupos:

A) CONTAMINANTES FÍSICOS: En este grupo podemos distinguir:

- **Sólidos en suspensión:** Son los componentes sólidos y los sedimentos que transportan las aguas.
- **Temperatura:** Su aumento provoca una disminución del oxígeno en el agua.
- **Partículas radiactivas:** Se puede encontrar contaminación radiactiva procedente de vertidos de centrales nucleares.

B) CONTAMINANTES BIOLÓGICOS: Son los microorganismos como virus, bacterias y protozoos. En los países donde no se tratan las aguas de consumo, el agua es el principal transmisor de enfermedades por la presencia de estos gérmenes patógenos.

C) CONTAMINANTES QUÍMICOS: Se distinguen 2 tipos:

- **Contaminación por sustancias orgánicas:** Está constituida por los residuos de materia orgánica. Estas aguas suelen ser tratadas en las estaciones depuradoras de las poblaciones. Otro tipo de contaminantes orgánicos son los fenoles, los pesticidas o los derivados del petróleo.



- **Contaminación por sustancias inorgánicas:** Ejemplos de estas son los vertidos con exceso metales pesados, nitratos y fosfatos. Estas últimas sustancias producen el fenómeno llamado **eutrofización**. La ingestión de agua con altas concentraciones de nitratos tiene efectos tóxicos que pueden incluso causar la muerte. Otros contaminantes inorgánicos son el cloruro sódico y los carbonatos de calcio y magnesio.



4. SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS Y SUS CONSECUENCIAS

El rápido aumento de la población en el planeta Tierra en los últimos dos siglos ha generado una serie de necesidades que el ser humano ha resuelto aprovechando los recursos que ofrece la naturaleza. Este aprovechamiento genera un impacto ambiental que a veces se traduce en verdaderos problemas para los ecosistemas, pues se rompe el equilibrio biológico que regula el funcionamiento del propio ecosistema. La necesidad de alimentos para tanta población ha provocado que grandes extensiones de territorio tengan que verse modificadas para poder cultivar. También la necesidad cada vez mayor de recursos energéticos origina alteraciones medioambientales para buscar y explotar dichos recursos. La necesidad de madera para obtener papel, la necesidad de minerales (hierro, cobre, .) para la industria, etc, son entre otras diversas causas que producen la degradación de los ecosistemas naturales.

A continuación hacemos un repaso a los principales problemas medioambientales derivados de la sobreexplotación de los recursos.

DEFORESTACIÓN

La destrucción de los bosques, o deforestación, ha disminuido a nivel global en los últimos años, pero continúa a un ritmo "alarmante" en muchos países, en especial en Sudamérica y África, según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). La agricultura insostenible o la explotación maderera intensiva son sus principales causas.



DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS Y ESCASEZ DE AGUA

Las actividades humanas provocan fenómenos graves de degradación del suelo. Entre ellos cabe destacar la erosión, un problema que, según los expertos, se está acelerando en todos los continentes. Amenazas tan diversas como la agricultura intensiva, la construcción o la contaminación han supuesto que su situación sea mala en general, y en España en particular.



SOBREEXPLOTACIÓN PESQUERA

El 60% de las especies comerciales más importantes del mundo están sobreexplotadas o agotadas, y solo el 25% de los recursos pesqueros actuales se consideran constantes. La sobrepesca, que afecta tanto a grandes mares y océanos como a ríos, pone en peligro la supervivencia de los recursos marinos y, por ello, la disponibilidad de una importante fuente de alimento para la población mundial.



EXTINCIÓN DE ESPECIES Y PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

La riqueza de la biodiversidad y de los ecosistemas que son fuentes de vida para el ser humano y las bases del desarrollo sostenible, se encuentran en un grave peligro. La creciente desertificación a nivel global conduce a la pérdida de la diversidad biológica. Últimamente han desaparecido unas ochocientas especies y once mil están amenazadas. Es fácil comprender que con esta pérdida incesante de recursos está en riesgo la seguridad alimentaria. La pérdida de la diversidad biológica con frecuencia reduce la productividad de los ecosistemas, y de esta manera disminuye la posibilidad de obtener diversos bienes de la naturaleza, y de la que el ser humano constantemente se beneficia.

Las cuatro principales causas de esta pérdida de biodiversidad son:

1. La destrucción de los hábitats naturales: Esta es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo. Los bosques tropicales, sin duda los principales almacenes de biodiversidad del planeta, están desapareciendo a un ritmo vertiginoso.
2. La fragmentación: Campos de cultivo, áreas urbanas, carreteras y autopistas constituyen barreras infranqueables para numerosas especies. Para estos seres vivos, su hábitat natural ha pasado de ocupar extensas áreas ininterrumpidas a quedar dividido en fragmentos aislados de menor extensión. Es el efecto conocido como fragmentación de los hábitats, responsable de la extinción local de numerosas especies. Cuando un cierto número de individuos de una especie queda confinado en una pequeña porción de territorio, el peligro de extinción es mucho mayor.
3. Los campos sin vida: La aparición de la moderna agricultura industrial, basada en la especialización y el uso masivo de fertilizantes y pesticidas produce una brusca disminución de especies. En los países más intensamente explotados por estas nuevas formas de agricultura industrial se ha acuñado el término de desierto verde, para referirse a estos nuevos paisajes, muy pobres en vida silvestre.
4. El contrabando de especies pone en peligro la supervivencia de cientos de especies amenazadas en todo el mundo y los ecosistemas de donde son arrebatadas.



GENERACIÓN RESIDUOS

La generación mundial de residuos en las ciudades será el doble que la actual en 2025 y más del triple en 2100. Si los residuos no se tratan de forma adecuada, en especial los peligrosos, pueden provocar daños muy diversos en el medio ambiente y los seres humanos. El reciclaje, además de paliar este problema, evita el uso de nuevas materias primas y reduce así el impacto ambiental. Además de los residuos sólidos urbanos, existen otros tipos de residuos derivados de la actividad industrial o también los residuos radioactivos, que resultan especialmente difíciles de almacenar y eliminar.



5. LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Se entiende por residuo cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso procedente de un proceso de extracción, transformación o utilización, que carente de valor para su propietario, éste decide abandonar.

Residuo "es cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de residuo (CER), aprobado por las instituciones comunitarias".

Los residuos pueden clasificarse de diversos modos.

Según su estado físico se dividen en:

- Sólidos.
- Líquidos.
- Gaseosos.

Según su procedencia se dividen en:

- Industriales.
- Agrícolas.
- Sanitarios.
- Residuos sólidos urbanos.

Estos últimos son los que centrarán nuestra atención de ahora en adelante



Por su peligrosidad se clasifican en:

- Residuos tóxicos y peligrosos.
- Radioactivos.
- Inertes.

Los residuos peligrosos son todos aquellos que contienen en su composición una o varias sustancias que les confieren características peligrosas, en cantidades o concentraciones tales, que representan un riesgo para la salud humana, los recursos naturales o el medio ambiente.

También se consideran residuos peligrosos los recipientes y envases que hayan contenido dichas sustancias.

5.2. Origen de los residuos.

Toda actividad humana es susceptible potencialmente de producir residuos. Por su importancia en el volumen total destacan los residuos agrícolas, después los producidos por las actividades mineras, los derivados de la industria, los residuos urbanos y en último lugar los derivados de la producción de energía.

Hay que observar que los residuos derivados de las actividades agropecuarias constituyen la fracción mayoritaria del total, pero son los producidos por la minería, la industria y la producción de energía los que tienen un mayor impacto potencial en el medio ambiente.

5.2. Residuos sólidos urbanos (RSU).

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se definen en la Ley de Residuos como los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Tienen también la consideración de residuos urbanos según la citada ley, los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Composición de los residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos urbanos están compuestos de los siguientes materiales:

- Vidrio. Son los envases de cristal, frascos, botellas, etc.
- Papel y cartón. Periódicos, revistas, embalajes de cartón, envases de papel, cartón, etc.
- Restos orgánicos. Son los restos de comida, de jardinería, etc. En peso son la fracción mayoritaria en el conjunto de los residuos urbanos.
- Plásticos. En forma de envases y elementos de otra naturaleza.
- Textiles. Ropas y vestidos y elementos decorativos del hogar.
- Metales. Son latas, restos de herramientas, utensilios de cocina, mobiliario etc.
- Madera. En forma de muebles mayoritariamente.
- Escombros. Procedentes de pequeñas obras o reparaciones domésticas.
- Otros: pilas, tubos fluorescentes, bombillas, aceites,

Impacto ambiental y socioeconómico de los residuos sólidos urbanos.

Durante un largo periodo el único tratamiento que se dispensó a los residuos urbanos fue su recogida y posterior traslado a determinados puntos más o menos alejados de los núcleos habitados donde se depositaban para que la mera acción de los organismos vivos y los elementos favoreciesen su desaparición. Mientras en su composición predominaron las materias orgánicas y los materiales de origen natural (cerámica, tejidos naturales, vidrio, etc), y

las cantidades vertidas se mantuvieron en niveles pequeños, no supusieron mayor problema. Además la propia estructura económica y los hábitos sociales favorecían la existencia de formas de vida que se basaban en el aprovechamiento de los pocos residuos que la sociedad generaba, por ejemplo los traperos.

Posteriormente el desarrollo económico, la industrialización y la implantación de modelos económicos que basan el crecimiento en el aumento sostenido del consumo, han supuesto una variación muy significativa en la composición de los residuos y de las cantidades en que son producidos. Se han incorporado materiales nuevos como los plásticos, de origen sintético, han aumentado su proporción otros como los metales, los derivados de la celulosa o el vidrio, que antes se reutilizaban abundantemente y que ahora se desechan con gran profusión.

A esto hay que añadir la aparición en la basura de otros de gran potencial contaminante, como pilas, aceites minerales, lámparas fluorescentes, medicinas caducadas, etc. Ha surgido así una nueva problemática medioambiental derivada de su vertido incontrolado que es causa de graves afecciones ambientales:

1. Contaminación de suelos.
2. Contaminación de acuíferos por lixiviados.
3. Contaminación de las aguas superficiales.
4. Emisión de gases de efecto invernadero fruto de la combustión incontrolada de los materiales allí vertidos.
5. Ocupación incontrolada del territorio generando la destrucción del paisaje y de los espacios naturales.
6. Creación de focos infecciosos. Proliferación de plagas de roedores e insectos.
7. Producción de malos olores.

Gestión de los residuos sólidos urbanos.

La gestión de los RSU incluye tres etapas: *recogida, transporte y tratamiento*.

La recogida de los residuos urbanos consiste en su recolección para efectuar su traslado a las plantas de tratamiento.

Básicamente existen dos tipos fundamentales de recogida :

- Recogida no selectiva.
- Recogida selectiva.

En la primera, los residuos se depositan mezclados en los contenedores, sin ningún tipo de separación. Ha sido la habitual hasta hace algunos años.



La recogida selectiva se hace separando los residuos según su clase y depositándolos en los contenedores correspondientes. Así, existen normalmente contenedores para el papel, vidrio, envases y la materia orgánica.

Este sistema requiere un elevado grado de concienciación y colaboración ciudadana para funcionar.

Los contenedores pueden estar ubicados en el contexto ciudadano o en áreas diferenciadas (Puntos limpios, Ecopuntos, etc).

En nuestro país tras los titubeos iniciales se ha adoptado un código de colores unificado para los contenedores. Así lo establece el Plan Nacional de Residuos Urbanos:

- Contenedor verde para el vidrio.
- Contenedor azul para el papel y cartón.
- Contenedor amarillo para los envases.
- Contenedor gris o marrón para los residuos orgánicos.

A continuación de la recogida se realiza el **transporte** mediante el cual se trasladan los residuos hacia las estaciones de transferencia, plantas de clasificación, reciclado, valorización energética o vertedero.

Las estaciones de transferencia son instalaciones en las cuales se descargan y almacenan temporalmente los residuos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su tratamiento. Una vez allí se compactan y almacenan y se procede a trasportarlos en vehículos de mayor capacidad a la planta de tratamiento.

El tratamiento es la etapa final del proceso y la de mayor importancia. Si los residuos vienen ya separados desde el origen como es el caso del papel o el vidrio se dirigen directamente a la planta de reciclado. Si vienen juntos como es el caso de los envases hay que separar según su naturaleza.

Idéntico proceso se realiza con la bolsa de restos donde predomina la materia orgánica pero existen residuos de otra naturaleza debido a errores o a la fracción decreciente de personas que no separan correctamente sus residuos.

Una vez separados los residuos hay que realizar su tratamiento. A grandes rasgos puede consistir en una de estas opciones, que se aplicará según la naturaleza y estado de los residuos, etc y del modelo de gestión implantado :



1. Reciclado.
2. Valorización energética.
3. Vertido controlado.

LA REGLA DE LAS TRES ERRES

Siempre hemos producido residuos como sociedad, pero es ahora, y en la sociedad de consumo en la que vivimos desde hace años, cuando el volumen de las basuras ha crecido de forma desorbitada y acumulativa, incrementado su toxicidad hasta convertirse en un gravísimo problema medio ambiental. Estamos inmersos en la cultura del usar y tirar, y en la basura de cada día están los recursos que dentro de poco no tendremos. **Cada ciudadano genera en promedio 1 Kg de basura al día, lo que da 365 Kg al año.**

Esta basura doméstica va a parar a vertederos, y en muchos casos a incineradoras. Buena parte de esos residuos, el 60% del volumen, lo constituyen envases y embalajes, en su mayoría de un solo uso, normalmente fabricados a partir de materias primas no renovables, o que aún siendo renovables se están explotando a un ritmo superior al de su regeneración. La madera, otro ejemplo, para la fabricación de celulosa, es difícilmente reciclables una vez se han utilizado, y seguimos talando bosques enteros sin parar.

A lo anterior tenemos que añadir que en el hogar también se producen residuos derivados de pinturas, disolventes, insecticidas, productos de limpieza. Toda esta basura y residuos tóxicos pueden ser: llevados a vertederos, pero ocupan mucho terreno y contaminan suelos y aguas; incinerados, pero emiten contaminantes atmosféricos y se producen cenizas y escorias muy tóxicas.

Reducir

Cuando hablamos de reducir lo que estamos diciendo es que se debe tratar de **reducir o simplificar el consumo de los productos directos, o sea, todo aquello que se compra y se consume**, ya que esto tiene una relación directa con los desperdicios, y a la vez con nuestro bolsillo. Por ejemplo, en vez de comprar 6 botellas pequeñas de una bebida, se puede conseguir una o dos grandes, teniendo la misma cantidad de producto pero menos envases, no pedir bolsas en los supermercados a menos que sea necesario, reducir el consumo de papel, etc.



Si reducimos el consumo, disminuimos el impacto en el medio ambiente. Esta R está totalmente ligada a la concienciación y la educación.

La reducción puede realizarse en 2 niveles: reducción del consumo de bienes o de energía. De hecho, actualmente la producción de energía produce numerosos desechos (desechos nucleares, dióxido de carbono...).

El objetivo sería:

- Reducir o eliminar la cantidad de materiales destinados a un uso único (por ejemplo, los embalajes).
- Adaptar los aparatos en función de sus necesidades (por ejemplo poner lavadoras y lavavajillas llenos y no a media carga).
- Reducir pérdidas energéticas o de recursos: de agua, desconexión de aparatos eléctricos en stand by, conducción eficiente, desconectar transformador, etc.

Reducir la emisión de gases contaminantes, nocivos o tóxicos evitará la intoxicación animal o vegetal del entorno si llega a cotas no nocivas. Actualmente, países europeos trabajan con una importante política de la reducción con el lema: La basura es alimento (para la tierra). El objetivo es producir productos sin contaminantes (100% biodegradables), para que cuando acabe su vida útil no tenga impacto en el medio, o éste sea lo más reducido posible.

Reutilizar

Al decir reutilizar, nos estamos refiriendo a poder volver a utilizar las cosas, dándole una vida útil a embalajes o materiales que usamos día a día y darles un uso lo más prolongado posible antes de que llegue la hora de deshacernos de ellos definitivamente, disminuyendo así el volumen de la basura y reduciendo el impacto en el medio ambiente.

Por ejemplo, utilizar la cara limpia de las hojas impresas, el papel usado se puede transformar en pulpa y crear nuevas hojas para escribir, pintar o decorar, darle una nueva vida a los botes de cristal, las cajitas o frascos de PVC, metal o plástico, reutilizar la madera para hacer tus propias estanterías, pintar esa silla vieja, donar libros, aparatos eléctricos, ropa, muebles, etc.



Reciclar

Ésta es una de las R más populares debido a que el sistema de consumo actual ha preferido usar envases de materiales reciclables (plásticos y bricks, sobre todo), pero no biodegradables. Por tanto se requiere el uso de personal y energía para someter los materiales al proceso necesario para su reutilización. Esto significa que mediante el reciclaje se reduce de forma verdaderamente significativa la utilización de nuevos materiales, y con ello, la generación de basura "nueva", sin embargo hay que recordar que al reciclar se gasta mucha energía y se contamina al reprocesar los residuos.

La infografía tiene un fondo verde claro. En la parte superior izquierda, el título 'RECICLAR' está dentro de un recuadro con una flecha verde circular a su lado. El texto principal explica el proceso de reciclaje y menciona ejemplos como el vidrio y los plásticos. En la parte inferior, hay una ilustración de tres personas (un niño y dos adultos) colocando residuos en contenedores verdes con flechas de reciclaje. El nombre del autor, PROF. MIRYAM LUISA CABRERA CANELO, aparece en la parte inferior derecha.

RECICLAR

Se trata de obtener nuevos productos de los materiales de la basura que desechan. Ésta es una de las *erres* más populares debido a que el sistema de consumo actual ha preferido usar envases de materiales reciclables (plásticos), pero no biodegradables. De esta forma se necesita el empleo en mayor forma personal y energía en el proceso. *Ejemplo:* El vidrio y la mayoría de plásticos se pueden reciclar calentándolos hasta que se funden y dándoles una nueva forma.

PROF. MIRYAM LUISA CABRERA CANELO

La mayoría de los materiales que usamos pueden ser reciclados y usados en otras aplicaciones; materiales como el vidrio, pueden reciclarse 40 veces por ejemplo, el plástico se puede reciclar calentándolo hasta que se funda dándole una nueva forma. Es nuestro compromiso reciclar lo mayor posible y disminuir la producción de basura "nueva".

UNIDAD 7: LA ENERGÍA. TIPOS Y TRANSFORMACIONES. LOS RECURSOS ENERGÉTICOS.



1. CONCEPTO DE ENERGÍA

Al mirar a nuestro alrededor se observa que las plantas crecen, los animales se trasladan y que las máquinas y herramientas realizan las más variadas tareas. Todas estas actividades tienen en común que precisan del concurso de la energía.

La energía es una propiedad asociada a los objetos y sustancias y se manifiesta en las transformaciones que ocurren en la naturaleza. La energía se manifiesta en los cambios físicos, por ejemplo, al elevar un objeto, transportarlo, deformarlo o calentarlo. La energía está presente también en los cambios químicos, como al quemar un trozo de madera o en la descomposición de agua mediante la corriente eléctrica, en la obtención de metales a partir de sus minerales, etc.

Es difícil dar una definición de energía por ser un concepto muy amplio, pero es fácil entender que todo aquello que es capaz de producir cambios en su entorno (cambios de forma, de temperatura, de velocidad, de posición,...) es porque tiene eso que llamamos “energía”. Así pues podríamos dar la siguiente definición:

Energía es la capacidad que presenta un cuerpo para producir transformaciones a su alrededor.

Cuanto mayor sea el cambio que es capaz de producir, mayor contenido energético se asocia a ese cuerpo. Por ejemplo, cuanto más rápido giran las aspas de un molino de viento eso significa que el viento le aporta mayor cantidad de energía. El viento tiene energía que depende

de su velocidad. Otro ejemplo podría ser la deformación que se produce cuando un vehículo choca contra un obstáculo. Cuanto mayor es la velocidad en el choque la deformación que se produce es más intensa, por lo cual cuanto mayor es la velocidad, mayor es también la energía asociada al vehículo.

Otro aspecto interesante es que la energía se manifiesta siempre cuando se transfiere de un sistema a otro. La energía no es algo intrínseco que tengan los cuerpos en su interior. Es una propiedad que se relaciona con unas determinadas condiciones en las que se encuentra ese cuerpo. Por ejemplo, a un objeto se le puede asociar un contenido mayor o menor de energía dependiendo de su velocidad, su posición o su temperatura. La energía se puede transferir de un objeto a otro. Es en estos intercambios donde sí se puede medir cuánta energía se ha transferido.

También es importante saber que la energía se puede transferir de unos sistemas a otros, manifestándose de distintas formas. Existe en la naturaleza un principio relacionado con este hecho que dice que ***“en el universo, la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma.”*** La energía se puede intercambiar en forma de trabajo o de calor fundamentalmente, aunque también lo puede hacer como sonido, luz o radiaciones electromagnéticas. Por ejemplo, cuando explota un cohete de los fuegos artificiales, la energía química almacenada en la pólvora y otros componentes se transforma en sonido, luz y calor.



Precisamente esta capacidad de transformación de unas formas de energía en otras ha sido aprovechada por la sociedad a largo de la historia para realizar trabajos de forma más eficaz, para obtener calor, para fabricar máquinas, etc.

El nivel de desarrollo de una sociedad está muy relacionado con el uso de los recursos energéticos, con las ventajas e inconvenientes que ello conlleva.

UNIDADES DE ENERGÍA

Para medir los intercambios de energía que se producen entre sistemas se pueden utilizar varias unidades de energía. Las más habituales son el **julio** y la **caloría**. El julio es la unidad del Sistema Internacional, por lo que se emplea y reconoce en todo el mundo.

La **caloría** es otra unidad que equivale a la energía necesaria para elevar en un grado centígrado la temperatura de un gramo de agua.

| Equivalencia entre el julio y la caloría | |
|--|------------|
| 1 J | = 0,24 cal |
| 1 cal | = 4,18 J |

Otra unidad que quizás hayas visto en los recibos de electricidad es el **kilowatio · hora** (Kw·h)

Un Kilowatio · hora equivale a 3.600.000 julios.

2. TIPOS DE ENERGÍA.

La energía se puede clasificar atendiendo a dos criterios:

- La forma de manifestarse en los cuerpos.
- El origen o fuente de donde proviene.

En este apartado nos vamos a centrar en el estudio de la energía según la forma de manifestarse en los cuerpos. En este caso podemos hablar de:

- **ENERGÍA CINÉTICA:**

Es aquella que está asociada a los cuerpos en movimiento. Depende de la masa del objeto y de su velocidad. Cuanto mayor sea la masa del objeto y mayor su velocidad, le asociamos un mayor contenido de energía cinética. Podemos hallar su valor mediante la ecuación:

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

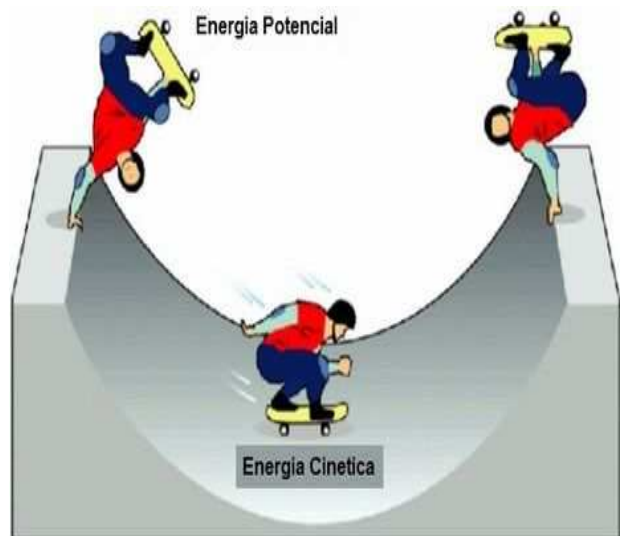
$E_c = \text{Energía Cinética (J)}$ $m = \text{Masa (Kg)}$ $v = \text{Velocidad (m/s)}$

- **ENERGÍA POTENCIAL:**

Es la energía asociada a los cuerpos que se encuentran a una cierta altura dentro de un campo gravitatorio. Depende de la masa del objeto, de la gravedad del lugar y de la altura desde un determinado nivel de referencia. Se puede calcular su valor mediante la fórmula:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$E_p = \text{Energía Potencial (J)}$ $m = \text{Masa (Kg)}$ $h = \text{Altura (m)}$



$g = 9,8 \text{ m/s}^2$ (en la superficie terrestre)

La suma de las energías cinética y potencial de un cuerpo se llama **energía mecánica**.

- **ENERGÍA CALORÍFICA (O TÉRMICA)**

Está relacionada con la temperatura de los objetos. A mayor temperatura, mayor contenido de energía térmica presenta un cuerpo.

- **ENERGÍA LUMINOSA**

Es la energía relacionada con los cuerpos que emiten luz (y otras radiaciones electromagnéticas)

- **ENERGÍA QUÍMICA**

Es la energía que se almacena en los enlaces químicos que forman las moléculas y que se libera en determinados procesos como las reacciones químicas. Por ejemplo, la gasolina almacena energía química que al quemarse se transforma en movimiento y en calor en el motor de los coches. Cuando alguna sustancia se quema, la energía que se libera en forma de calor y luz procede de la energía química almacenada en sus moléculas.

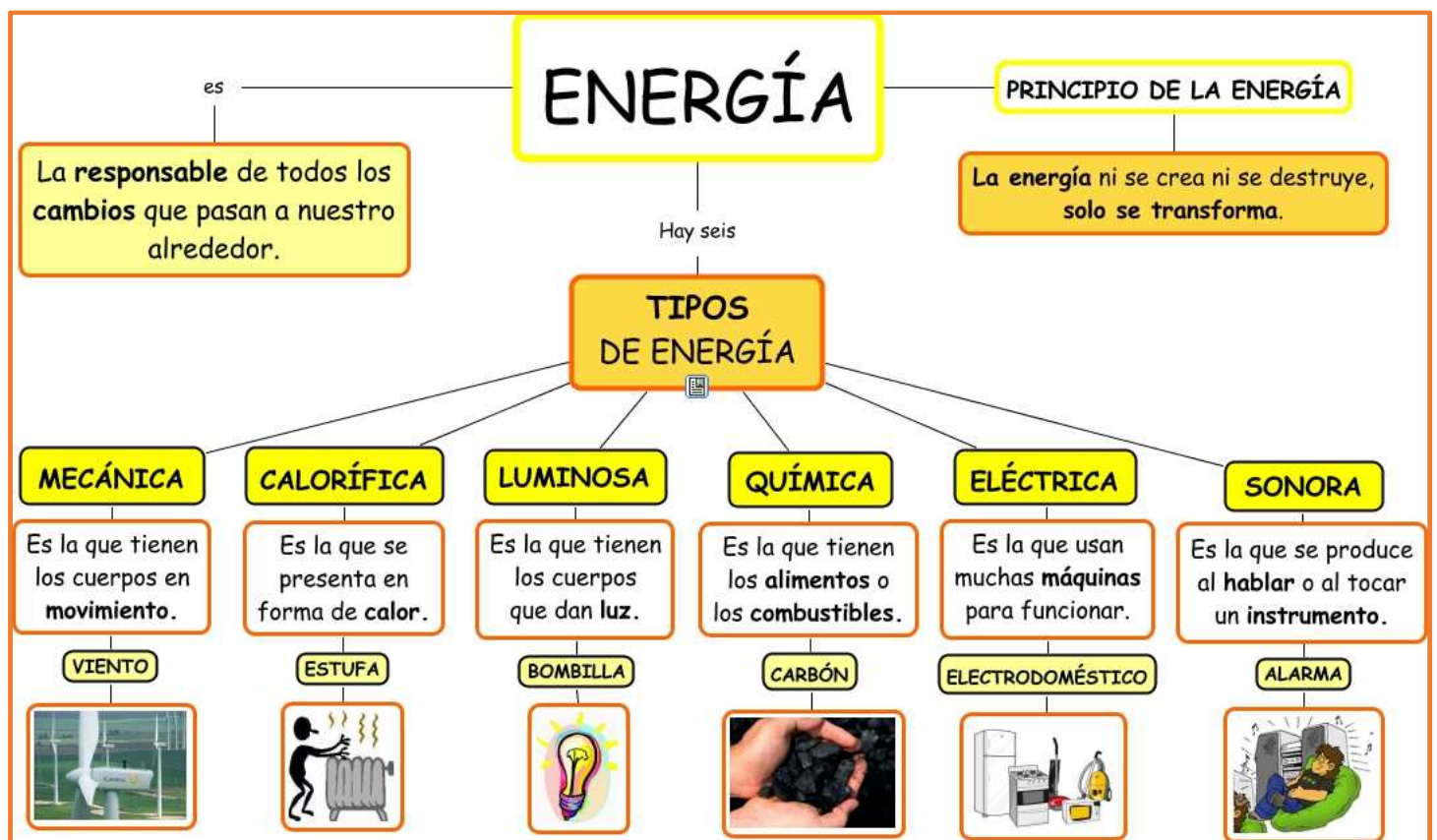
- **ENERGÍA ELÉCTRICA**

Es la forma de energía asociada a la electricidad. Quizá sea la forma más utilizada de la energía debido a la gran cantidad de máquinas e instrumentos que funcionan con la electricidad.

- **ENERGÍA SONORA**

Es la forma de energía asociada a las ondas sonoras. La transmisión del sonido consiste en la propagación de una onda sonora que es portadora de energía.

En el siguiente esquema se recogen de forma resumida las diferentes formas de energía:



3. TRANSFORMACIONES DE LA ENERGÍA

La **Energía** se encuentra en constante **transformación**, pasando de unas formas a otras. La energía siempre pasa de formas más útiles a formas menos útiles. Por ejemplo, en un volcán la energía interna de las rocas fundidas puede transformarse en energía térmica produciendo gran cantidad de calor; las piedras lanzadas al aire y la lava en movimiento poseen energía mecánica; se produce la combustión de muchos materiales, liberando energía química; etc

Unas formas de energía pueden transformarse en otras. En estas transformaciones la energía se **degrada**, pierde calidad. En toda transformación, parte de la energía se convierte en calor o energía calorífica.

Cualquier tipo de energía puede transformarse íntegramente en calor; pero, éste no puede transformarse íntegramente en otro tipo de energía. Se dice, entonces, que **el calor es una forma degradada de energía**. Son ejemplos:

- La energía eléctrica, al pasar por una resistencia.
- La energía química, en la combustión de algunas sustancias.
- La energía mecánica, por choque o rozamiento

Algunos otros ejemplos de transformaciones energéticas serían:

1. La energía química se transforma en energía eléctrica utilizando una pila (como ya hemos comentado anteriormente), durante este proceso, cuando se produce el calentamiento de la pila, decimos que hay pérdidas de calor.



2- La energía química se transforma en energía térmica por medio de calderas de combustión, incluso cuando quemamos leña.

3- La energía eléctrica se puede transformar en energía mecánica mediante el movimiento del motor ; en este caso también se producen pérdidas de calor.

4-La energía eléctrica se transforma en calor, un ejemplo cotidiano son las placas de calor o bombas de calor.

5- Energía mecánica a energía eléctrica, por ejemplo en la dinamo de una bicicleta.

6- A partir de la energía hidráulica y eólica obtenemos energía mecánica y a su vez electricidad.

7- Gracias a la energía solar obtenemos energía eléctrica.

8- Energía nuclear se transforma en las centrales nucleares en energía térmica.

4. LOS RECURSOS ENERGÉTICOS. FUENTES DE ENERGÍA

Las **fuentes de energía** son los recursos naturales que el hombre utiliza para producir la fuerza necesaria para hacer funcionar las máquinas, las industrias y los transportes. Las fuentes de energía pueden clasificarse según su disponibilidad. Según su **disponibilidad** distinguimos entre:

- **Fuentes de energía renovables o alternativas**
- **Fuentes de energía no renovables**

En principio, las fuentes renovables no se agotan y son las que tienen origen en la energía procedente del Sol, de hecho todos sabemos que el Sol permanecerá por más tiempo que la especie humana. Aun así, el concepto de renovabilidad depende de la escala de tiempo que se utilice y el ritmo de uso de los recursos. Así pues, los combustibles fósiles se consideran fuentes no renovables ya que la tasa de utilización es muy superior al ritmo de formación del propio recurso. Esto supone que las fuentes de energía no renovables se agotarán en un futuro más o menos próximo.

FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLES

Las **fuentes de energía no renovables** son aquellas que existen en una cantidad limitada en la naturaleza. No se renuevan a corto plazo y por eso se agotan cuando se utilizan. La demanda mundial de energía en la actualidad se satisface fundamentalmente con este tipo de fuentes. Las más comunes son carbón, petróleo, gas natural y uranio

- **CARBÓN**

El carbón es un combustible fósil, resultado final de una serie de transformaciones sobre restos vegetales acumulados en lugares pantanosos, lagunas y deltas fluviales principalmente, a lo largo de miles de años durante el período carbonífero de la era primaria. Por acciones químicas diversas y variaciones de presión y temperatura a lo largo de grandes intervalos de tiempo estos vegetales se transforman en carbón en un proceso llamado carbonización.

Existen cuatro tipos de carbones diferentes, debido a las distintas clases de vegetal del que proceden y, sobre todo, a la duración y condiciones (presión y temperatura) del proceso de carbonización. Estos son:



- **Antracita:** Es un carbón duro, totalmente carbonizado. Muy compacto y brillante. Con brillo nacarado y color negro. Es el carbón que más energía proporciona.
- **Hulla:** Es un carbón duro, totalmente carbonizado. Color negro lustroso. Brillo nacarado a bandas brillantes y mates.
- **Lignito:** Negruzco. Es un carbón blando perteneciente (como la turba) a épocas posteriores al carbonífero, por lo que no ha sufrido el proceso de carbonización completo. Tiene aspecto de madera quemada y brillo a trozos.
- **Turba:** Es el más reciente de los carbones. Es blando, de color marrón, mate, ligero de peso y en él se observan todavía restos de plantas. Es el carbón menos energético.

Ventajas del carbón:

- Presenta una buena capacidad de producir energía, que varía entre los 2000 y los 7000 kcal/kg.
- Esto le brinda la cualidad de ser utilizable en la industria o en actividades domésticas.
- Su extracción en la naturaleza no es especialmente complicada.
- Se puede transportar fácilmente vía terrestre o marítima.

Inconvenientes del carbón:

- Los inconvenientes del carbón son que es bastante contaminante, y que las minas de las que se extraen ofrecen poca seguridad a los trabajadores, y los accidentes son habituales.
- El desprendimiento de contaminantes produce los dióxidos y su acumulación provoca las lluvias ácidas y el efecto invernadero.
- Su principal defecto es ser un combustible fósil renovable, pero a muy largo plazo lo que nos impide su uso permanente.

• PETRÓLEO

El petróleo es un aceite mineral de color muy oscuro o negro, menos denso que el agua y de un olor acre característico. Está formado por una mezcla de hidrocarburos acompañados de azufre, oxígeno y nitrógeno en cantidades variables. El petróleo se encuentra sólo en las rocas sedimentarias.



El petróleo se origina a partir de una materia prima formada fundamentalmente por restos de organismos vivos acuáticos, vegetales y animales, que vivían en los mares, las lagunas, las desembocaduras de los ríos y en las cercanías del mar. Estos restos fueron atacados en los fondos fangosos por bacterias anaerobias que consumieron su oxígeno dejando únicamente moléculas de carbono e hidrógeno llamadas hidrocarburos.

El crudo del petróleo es una mezcla de hidrocarburos desde el más sencillo (CH_4 , metano), hasta especies complejas con 40 átomos de carbono. El petróleo, tal como mana del pozo, tiene muy pocas aplicaciones. Para obtener los diversos derivados es necesario someterlo a un proceso de refinación. La operación principal de éste es la destilación fraccionada. En ella obtenemos, a distintas temperaturas, toda una gama de productos comerciales a partir del petróleo bruto. Sustancias gaseosas tales como metano, etano, propano y butano; líquidas como las gasolinas, el queroseno y el fuel; sólidas como las parafinas y los alquitranes, se obtienen a distintas temperaturas en este proceso.

Además del uso de los derivados del petróleo para combustible, otra de las aplicaciones más importantes del petróleo es su utilización como materia prima en toda la industria petroquímica. El 60% de los productos químicos que se encuentran en el mercado y el 80% del sector orgánico proceden de la petroquímica. Abonos, plásticos, anticongelantes, detergentes, cauchos sintéticos, colorantes, explosivos, fibras plastificantes, disolventes... son productos obtenidos a partir del petróleo.

Los principales países productores de petróleo son Rusia, Arabia Saudí, Estados Unidos, China, Canadá, Irán, Iraq, Emiratos Árabes, Kuwait, Venezuela, Nigeria, México y Brasil.

Ventajas del petróleo:

- **Muy versátil:** se trata de un material muy versátil del que se extraen infinidad de elementos como plásticos, gasolina, etc.
- **Derivados del petróleo:** casi todos los derivados del petróleo son utilizados para satisfacer las necesidades de energía del mundo.
- **Fertilizantes sintéticos:** un alto porcentaje de los fertilizantes sintéticos provienen del petróleo.
- **Fácil de transportar y de almacenar.** El petróleo constituye una reserva estratégica en los países desarrollados.

Desventajas del petróleo

- **Alto precio:** su obtención resulta muy cara respecto a otro tipo de energías como las energías renovables.
- **Riesgo ecológico:** la extracción y distribución del petróleo conlleva un gran riesgo ecológico y medioambiental.
- **Lluvia ácida:** se genera lluvia ácida asociada a la quema de petróleo por la producción de óxidos de nitrógeno.
- **Transformación materia prima:** para poder utilizar el petróleo es necesario que pase un proceso de destilación previo a su uso, que resulta muy contaminante.
- **Calentamiento global:** la transformación para su uso provoca un importante efecto invernadero y un aumento del calentamiento global.
- **Fuente de energía agotable:** al contrario que pasa con las energías renovables el petróleo es una fuente de energía que se agotará al cabo de unos años.
- **Contaminación:** a diferencia de lo que ocurre con otros tipos de energía el uso del petróleo puede causar una alta contaminación debido a la gran cantidad de CO₂ que emite a la atmósfera al quemar los combustibles fósiles.
- **Importancia geopolítica:** La producción y el precio está sujeto a posibles conflictos geopolíticos que condicionan su disponibilidad en los mercados.



- **GAS NATURAL**

El gas natural es una mezcla de gases entre los que se encuentra en mayor proporción el metano. La proporción en la que se encuentra este compuesto es del 75% al 95% del volumen total de la mezcla, por esto, se suele llamar metano al gas natural. El resto de los componentes son etano, propano, butano, nitrógeno, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, helio y argón.



El desarrollo del empleo del gas natural se ha realizado con posterioridad al uso del petróleo. El gas natural que aparecía en casi todos los yacimientos petrolíferos se quemaba como un residuo más. A pesar de su enorme poder calorífico no se podía aprovechar, por los grandes problemas que planteaban su almacenamiento y transporte.

La necesidad de encontrar nuevas fuentes de energía, la puesta a punto de las técnicas de licuefacción de gas y procedimientos de soldadura de tuberías para resistir grandes presiones, han hecho posible la utilización de todos estos recursos energéticos. El gas natural se utiliza:

- **Como combustible doméstico e industrial:** Tiene un gran poder calorífico. Su combustión es regulable y produce escasa contaminación.
- **Como materia prima en la industria petroquímica** para la obtención de amoníaco, metanol, etileno, butadieno y propileno.

Ventajas del gas natural

- La combustión del gas natural no deja residuos consistentes (ni sólidos ni líquidos).
- Hay mucho gas natural en el mercado.
- El gas natural es económico para extraer, transportar y quemar.
- El gas natural es flexible en la utilización (doméstico e industrial).

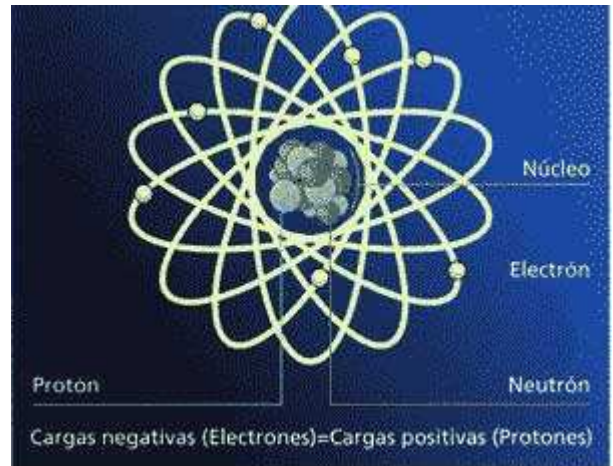


Desventajas del gas natural

- La utilización del gas natural produce muchos gases de efecto invernadero que son dañinos para la atmósfera.
- El gas natural no es una fuente de energía renovable.
- Es difícil para almacenar el gas natural.
- El gas natural como un recurso es demasiado caro para la generación de electricidad.
- Ocupa muchísimo más espacio que un líquido o que un sólido, por lo que para almacenarlo es necesario comprimirlo a presiones muy altas o licuado a temperaturas bajísimas, lo cual supone también gastos energéticos extra.

• EL URANIO Y LA ENERGÍA NUCLEAR

La energía nuclear es la energía procedente del núcleo de un átomo. Los átomos son las partículas más pequeñas en que se puede dividir un material. En el núcleo de cada átomo hay dos tipos de partículas (neutrones y protones) que se mantienen unidas. La energía nuclear es la energía que mantiene unidos neutrones y protones.



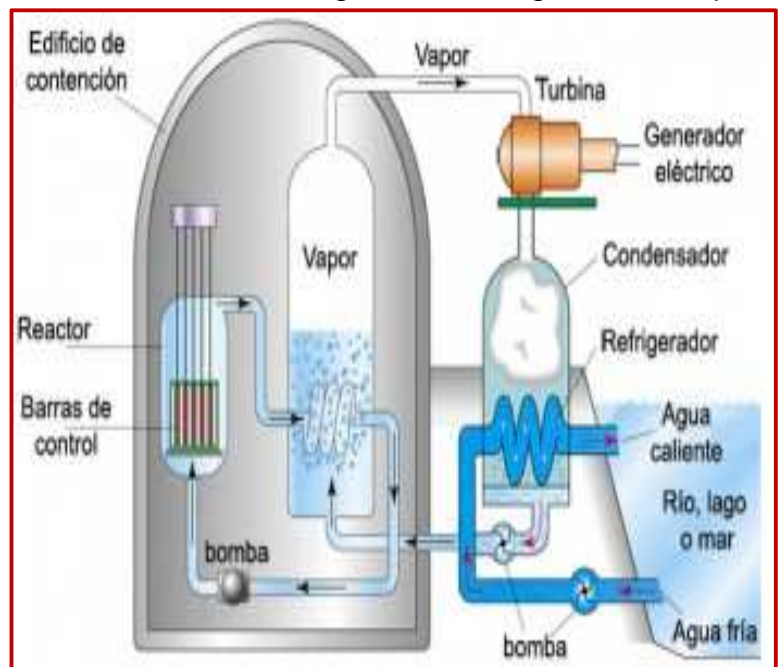
La energía nuclear se puede utilizar para producir electricidad. Pero primero la energía debe ser liberada. Ésta energía se puede obtener de dos formas: **fusión** nuclear y **fisión** nuclear. En la fusión nuclear, la energía se libera cuando los átomos se combinan o se fusionan entre sí para formar un átomo más grande. Así es como el Sol produce energía. En la fisión nuclear, los átomos se separan para formar átomos más pequeños, liberando energía. Las centrales nucleares utilizan la fisión nuclear para producir electricidad.

Aunque la producción de energía eléctrica es la utilidad más habitual existen muchas otras aplicaciones de la energía nuclear en otros sectores: como en aplicaciones médicas, medioambientales, industriales o militares (bomba atómica o submarinos de propulsión nuclear).

El material más utilizado para obtener energía nuclear es el uranio. Este elemento puede producir reacciones nucleares que desprenden muchísima energía. Esta energía se utiliza para calentar agua en unos circuitos donde se genera vapor a presión que se utiliza para mover unos alternadores y que generan electricidad.

Ventajas de la energía nuclear:

- La generación de energía eléctrica mediante energía nuclear permite reducir la cantidad de energía generada a partir de combustibles fósiles (carbón y petróleo). La reducción del uso de los combustibles fósiles implica la reducción de emisiones de gases contaminantes (CO_2 y otros).



- Otra ventaja está en la cantidad de combustible necesario; con poca cantidad de combustible se obtienen grandes cantidades de energía. Esto supone un ahorro en materia prima pero también en transportes, extracción y manipulación del combustible nuclear.

- La producción de energía eléctrica es continua. Una central nuclear está generando energía eléctrica durante prácticamente un 90% de las horas del año. Esto reduce la volatilidad en los precios que hay en otros combustibles como el petróleo.
- La energía nuclear no depende de aspectos naturales (si hace viento o no, si llueve mucho o poco, si está nublado o hace sol,...). Con esto se solventa la gran desventaja de las energías renovables, como en los casos de la energía solar o la energía eólica, en que las horas de sol o de viento no siempre coinciden con las horas de más demanda energética.
- Al ser una alternativa a los combustibles fósiles no se necesita consumir tanta cantidad de combustibles como el carbón o el petróleo. La reducción del consumo de carbón y petróleo ayuda a reducir el problema del calentamiento global del cambio climático del planeta.

Desventajas de la energía nuclear

- A pesar del alto nivel de sofisticación de los sistemas de seguridad de las centrales nucleares el componente humano siempre tiene cierta repercusión. Ante un imprevisto o en la gestión de un accidente nuclear no se puede garantizar que las decisiones tomadas por los responsables sean siempre las más apropiadas. Tenemos dos buenos ejemplos en Chernobyl y en Fukushima.
- Una desventaja importante es la difícil gestión de los residuos nucleares generados. Los residuos nucleares tardan muchísimos años en perder su radioactividad y peligrosidad.
- Las centrales nucleares tienen una vida limitada. La inversión para la construcción de una planta nuclear es muy elevada y hay que recuperarla en muy poco tiempo, de modo que esto hace subir el coste de la energía eléctrica generada. En otras palabras, la energía generada es barata comparada con los costes del combustible, pero el tener que amortizar la construcción de la planta nuclear la encarece sensiblemente.
- Genera dependencia del exterior. Pocos países disponen de minas de uranio y no todos los países disponen de tecnología nuclear, por lo que tienen que contratar ambas cosas en el extranjero.
- Probablemente la desventaja más alarmante sea el uso que se le puede dar a la energía nuclear en la industria militar. El primer uso que se le dio a la energía nuclear fue para construir bombas nucleares.
- Los accidentes que se producen en las centrales nucleares pueden ser muy difíciles de controlar y sus efectos pueden ser devastadores.
- Las centrales nucleares son objetivo para las organizaciones terroristas.



FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES

Las **Fuentes de energía renovables** son aquellas que, tras ser utilizadas, se pueden **regenerar** de manera natural o artificial. Algunas de estas fuentes renovables están sometidas a ciclos que se mantienen de forma más o menos constante en la naturaleza.



Existen varias fuentes de energía renovables, como son:

- Energía hidráulica (embalses)
- Energía eólica (viento)
- Energía solar (Sol)
- Energía de la biomasa (restos de vegetación)
- Energía maremotriz (mareas)



Ventajas de las energías renovables

- Las Energías Renovables no producen emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes a la atmósfera, por lo que disminuye el efecto invernadero.
- Las energías renovables no generan residuos de difícil tratamiento, como en el caso de la energía nuclear
- Las energías renovables son inagotables.
- Las energías renovables evitan la dependencia exterior, incluso podemos fabricar energía en nuestra propia casa.
- Las energías renovables crean cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales.
- Las energías renovables han permitido a España desarrollar tecnologías propias, de manera que somos líderes mundiales en la fabricación de paneles solares y molinos eólicos.

Desventajas de las energías renovables

- Producen impactos visuales elevados en el entorno natural.
- No siempre se obtiene la misma energía con ellos, es decir, dependen de si hay viento o lluvia, de la cantidad de sol etc. Por lo que, en ocasiones tienen dificultades para garantizar el suministro y tienen que ser complementadas con otro tipo de energías.
- Se necesitan grandes extensiones de terreno para obtener una cantidad apreciable de energía.
- Los costes de construcción y mantenimiento de las instalaciones suelen ser altos por lo que encarece el precio de la energía producida.

ENERGÍA HIDRÁULICA

La **energía hidráulica** se basa en aprovechar la caída del agua desde cierta altura para producir energía eléctrica. Actualmente, el empleo de la energía hidráulica tiene uno de sus mejores exponentes: la energía minihidráulica, de bajo impacto ambiental.

La **energía hidráulica** o **energía hídrica** se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente del agua o los saltos de agua naturales. En el proceso, la energía potencial, durante la caída del agua, se convierte en cinética y mueve una turbina para aprovechar esa energía y obtener electricidad.



Este recurso puede obtenerse **aprovechando los recursos tal y como surgen en la naturaleza**, por ejemplo una garganta o catarata natural, o bien mediante la **construcción de presas**. Desde hace siglos existen pequeñas explotaciones en las que la corriente de un río mueve un rotor de palas y genera un movimiento aplicado, por ejemplo, en molinos rurales. Sin embargo, la utilización más común hoy en día la constituyen las **centrales hidroeléctricas de las presas**. Es una buena forma de obtener energía limpia en zonas donde hay régimen de lluvias elevado y ríos con caudal suficiente.

ENERGÍA EÓLICA

La **energía eólica** es una fuente de energía renovable que utiliza la fuerza del viento para generar electricidad. El principal medio para obtenerla son los **aerogeneradores**, “molinos de viento” de tamaño variable que transforman con sus aspas la energía cinética del viento en energía mecánica. La **energía del viento** puede obtenerse instalando los aerogeneradores tanto en suelo firme como en el suelo marino.

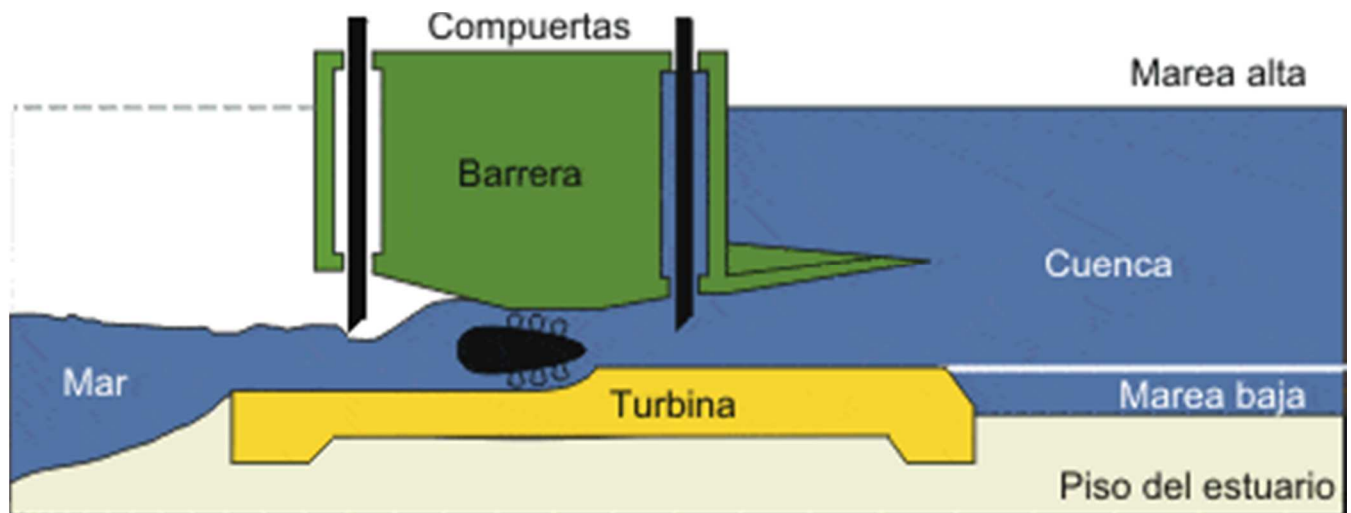


ENERGÍA MAREMOTRIZ

La **energía mareomotriz** es aquella energía que aprovecha el ascenso y descenso del agua del mar producido por la acción gravitatoria del sol y la luna para **generar electricidad de forma limpia**. Se trata, por tanto, de una fuente de energía renovable e inagotable que utiliza la energía de las mareas producida en nuestros océanos.

Una central mareomotriz se basa en el **almacenamiento de agua** en un embalse formado al construir un dique con unas compuertas que permiten la entrada de agua o caudal para la

generación eléctrica. El sistema es sencillo y **sigue el mismo principio que los antiguos molinos de mareas**: cuando la marea sube, se abren las compuertas y se deja pasar el agua hasta que llega a su máximo nivel. A continuación, se cierra el dique para retenerla y se espera a que el mar vaya bajando al otro lado, lo que produce un gran desnivel. Esta altura es aprovechada para hacer pasar el agua por las turbinas y generar electricidad. Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), sólo en aquellos puntos de la costa en los que la mar alta y la baja difieren más de cinco metros de altura es rentable instalar una central de estas características.



BIOMASA

La **biomasa** apunta como una de las fuentes de energía renovable con más futuro a corto plazo. Se trata de la materia orgánica, tanto de origen vegetal como animal, que puede aprovecharse con fines energéticos. El uso de la vegetal es el más extendido, ya sea en forma de orujos de aceite o de uva, de los huesos de aceituna, cáscaras de frutos secos y, sobre todo, de todos los residuos de la industria maderera (astillas y serrines). También se considera biomasa la materia orgánica de las aguas residuales y los lodos de depuradora, así como la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, y otros residuos derivados de las industrias y actividades agrícolas y forestales como los restos de las limpiezas de bosques, cortafuegos y rastrojos.



Precisamente éste último punto es de vital importancia, porque la **limpieza de los montes no sólo proporciona una fuente de energía alternativa**, como estamos viendo, sino además reduce drásticamente el riesgo de incendios forestales.

¿Cómo se aprovecha esta energía? **Mediante su combustión**, ya sea en centrales térmicas con calderas preparadas para ello, o en calderas domésticas para hogares y edificios públicos o de oficinas.

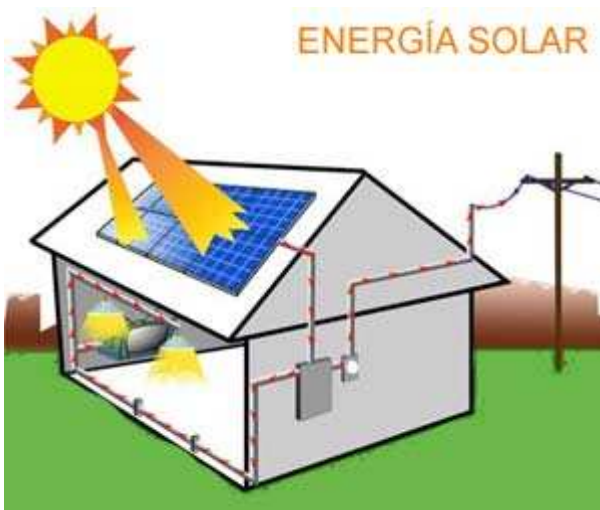
ENERGÍA SOLAR

La **energía solar** es una fuente de energía renovable que se obtiene del sol y con la que se pueden generar calor y electricidad. Existen varias maneras de recoger y aprovechar los rayos del sol para generar energía que dan lugar a los **distintos tipos de energía solar**: la fotovoltaica (que transforma los rayos en electricidad mediante el uso de paneles solares), la fototérmica (que aprovecha el calor a través de los colectores solares) y termoeléctrica (transforma el calor en energía eléctrica de forma indirecta).

La energía solar es la energía contenida en la radiación solar que es transformada mediante los correspondientes dispositivos, en forma térmica o eléctrica, para su consumo posterior allá donde se necesite. El elemento encargado de captar la radiación solar y transformarla en energía útil es el panel solar.

Los paneles solares pueden ser de distintos tipos dependiendo del mecanismo escogido para el aprovechamiento de la energía solar.

- Mediante captadores solares térmicos (energía solar térmica)
- Mediante con módulos fotovoltaicos (energía solar fotovoltaica)



CUADERNO DE ACTIVIDADES – CCNN GES1

UNIDAD 1: LA TIERRA EN EL UNIVERSO

1.- Describe brevemente la teoría que hoy se considera más probable sobre el origen del universo.

2.- Define las siguientes unidades de medida para las distancias en el universo.

| Unidad | Definición | Equivalente en km |
|--------------------|------------|-------------------|
| Unidad Astronómica | | |
| Año Luz | | |

3.- Cita en orden de mayor a menor tamaño las distintas formaciones y astros que forman el universo.

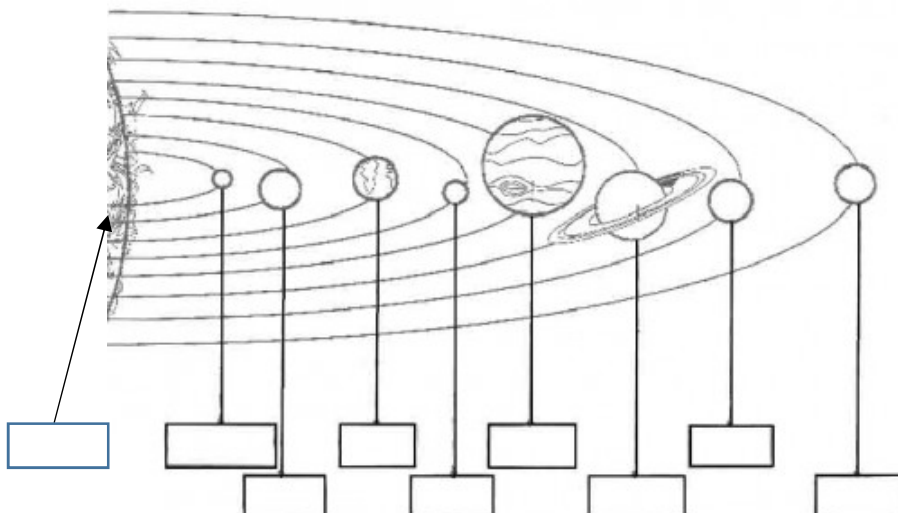
4.- Indica qué diferencias existen entre una estrella y un planeta.

5.- Clasifica los siguientes cuerpos celestes en la columna correspondiente. Si desconoces algún nombre puedes buscarlo en la enciclopedia o en internet.

Sol , Luna, Vía Láctea, Júpiter , Sirio , Andrómeda , Mercurio , Ganímedes , Orión, Tierra, Tauro, Titán , Capricornio , Aldebarán

| Galaxia | Estrella | Constelación | Planeta | Satélite |
|---------|----------|--------------|---------|----------|
| | | | | |

6.- Completa con los nombres correspondiente el esquema del sistema solar:



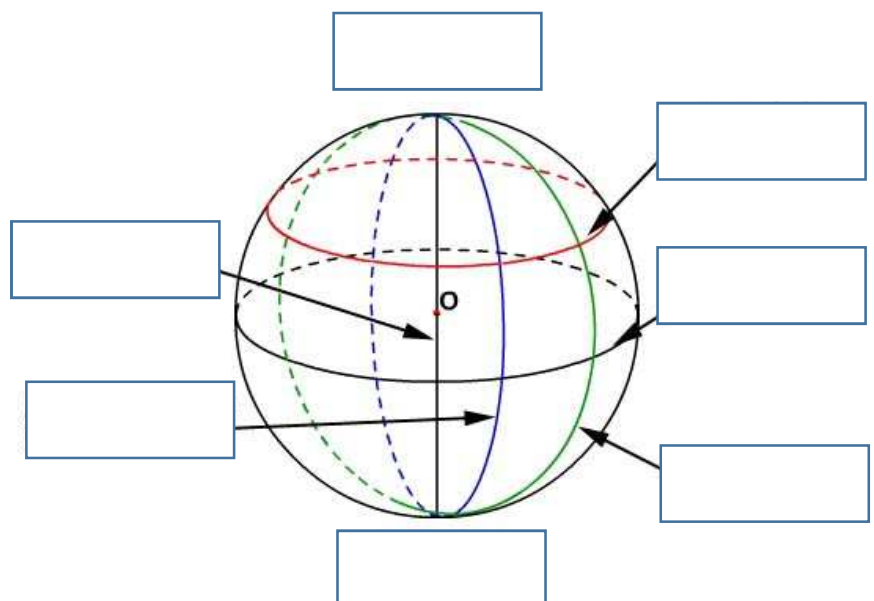
7.- Completa las siguientes frases (si desconoces alguna respuesta búscala en la bibliografía o en internet)

- Los cuatro planetas rocosos del sistema solar son: _____, _____, _____ y _____
- El planeta más grande del sistema solar es _____ y el más pequeño _____
- La diferencia entre un asteroide y un cometa es _____

- El planeta que alcanza en su superficie la temperatura más alta es _____
- El planeta que tiene mayor número de satélites es _____ del que se conocen actualmente unas _____ lunas.

8.- Explica brevemente cuál era la idea principal del modelo geocéntrico y del modelo heliocéntrico y quiénes fueron sus defensores y en qué época se plantearon.

9.- Para el estudio del planeta Tierra se divide mediante líneas imaginarias en franjas. Indica el nombre que reciben dichas líneas y defínelas:




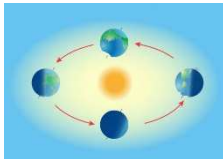
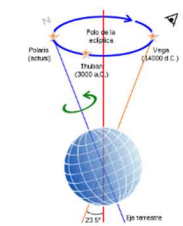
10.- Para fijar la posición de los cuerpos en la Tierra se utilizan las coordenadas de latitud y longitud. Completa las siguientes frases:

La línea del ecuador es un _____ que divide a la Tierra en dos partes iguales llamadas _____. Todos los puntos que quedan por encima de la línea del ecuador se dice que tienen _____ norte y los que quedan por debajo se dice que tienen _____ sur. El _____ de Greenwich es una línea que divide a la Tierra en dos zonas: Todos los puntos que quedan a su izquierda se dice que tienen _____ oeste y los que quedan a la derecha se dice que tiene _____ este.

Los meridianos determinan las franjas horarias. La división en 24 franjas a partir del _____ de _____ da lugar a los distintos _____.

La latitud y la longitud se expresan en _____. La latitud varía de cero a _____ grados hacia el _____ o hacia el _____. La longitud varía de cero a _____ hacia el _____ o hacia el _____. La latitud cero corresponde al _____. La longitud cero corresponde al _____ de _____.

11.- Completa el siguiente cuadro referido a los movimientos del planeta Tierra:

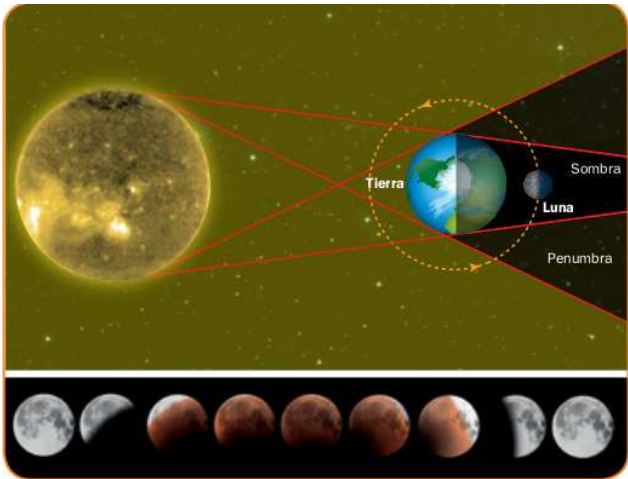
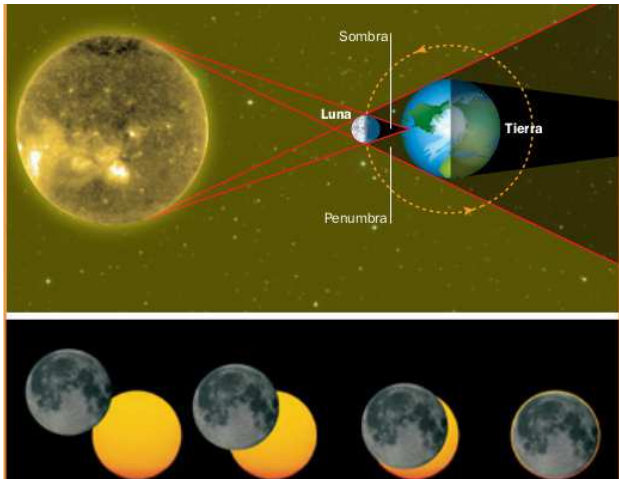
| | ¿En qué consiste? | Duración | Consecuencia que provoca |
|--|-------------------|----------|--------------------------|
| ROTACIÓN  | | | |
| TRASLACIÓN  | | | |
| PRECESIÓN  | | | |

12.- Busca información y define qué son las antípodas de un lugar de la Tierra. Intenta localizar con ayuda de un globo terráqueo cuál es la antípoda de España aproximadamente.

13.- Si en un lugar de la Tierra son en este instante las 6 de la tarde, ¿qué hora será en las antípodas de dicho lugar?

14.- ¿Qué es un eclipse? ¿Qué diferencia hay entre un eclipse total y uno parcial?

15.- En la siguiente tabla se representan los dos tipos de eclipse que hay, el de sol y el de luna. Indica a cuál corresponde cada imagen y explica en qué consiste cada uno:

| | |
|--|---|
| <p>Eclipse de _____</p> | <p>Eclipse de _____</p> |
|  |  |
| <p>Consiste en ...</p> | <p>Consiste en...</p> |

16.- Explica qué son y por qué se producen las mareas.

17.- Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

| | V / F |
|---|-------|
| El trópico de capricornio es un paralelo del hemisferio sur | |
| El movimiento aparente del sol sobre el cielo a lo largo del día se debe a la traslación terrestre. | |
| Por su tamaño respecto a otras estrellas, el Sol es una estrella gigante. | |
| El movimiento de rotación de la Tierra se produce de oeste a este. | |
| En Argentina, en diciembre suele hacer mucho calor. | |
| En los equinoccios de primavera y otoño la noche y el día tienen las mismas horas | |

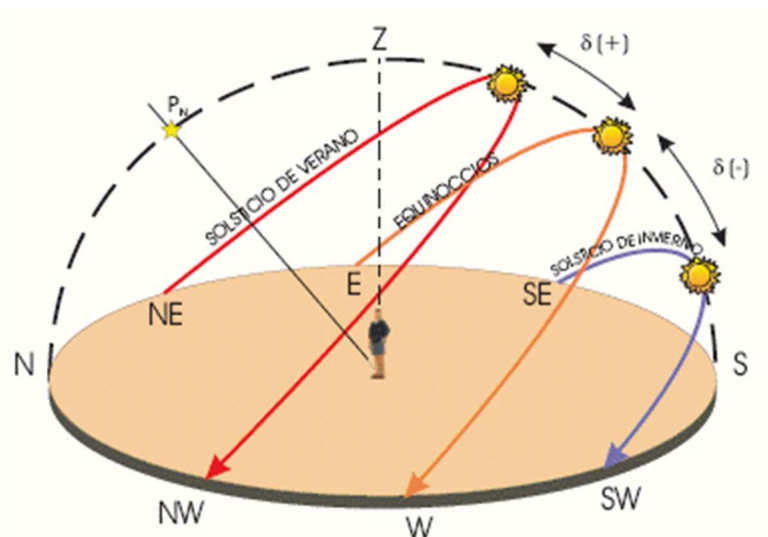
18.- Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

| | V / F |
|--|-------|
| En el verano del hemisferio norte hace más calor que en el invierno porque la Tierra está más cerca del Sol. | |
| La órbita de la Tierra en su movimiento alrededor del sol es circular. | |
| La Luna tarda lo mismo en su movimiento de rotación que en el de traslación entorno a la Tierra | |
| El sol sale todos los días exactamente por el Este y se pone exactamente por el oeste. | |
| El eje de rotación de la Tierra está inclinado respecto al plano por el que se mueve alrededor del sol | |
| La sombra de una persona es más larga a la misma hora en verano que en invierno. | |

19.- Observa las afirmaciones falsas de los dos ejercicios anteriores (sólo las falsas). Explica en cada caso por qué son falsas y cómo deberían ser para que fueran verdaderas.

20.- El siguiente dibujo representa el recorrido aparente que hace el sol sobre la bóveda celeste durante el día visto por una persona desde un lugar de la Tierra. Observa detenidamente la figura y razona:

- ¿Por qué hay más horas de sol que de noche en verano?
- ¿Por qué hay más horas de noche que de sol en invierno?
- ¿Por qué en verano hace más calor?
- ¿Qué día del año alcanza el sol su máxima altura sobre el horizonte?
- ¿Qué día del año alcanza el sol su mínima altura sobre el horizonte?
- ¿Qué días del año sale el sol justo por el este y se pone justo por el oeste?
- ¿Qué días del año la noche y el día duran exactamente 12 horas cada uno?



CUADERNO DE ACTIVIDADES – CCNN GES1

UNIDAD 2: LA TIERRA, NUESTRO PLANETA

1.- Busca y completa la información siguiente sobre el planeta Tierra:

| | |
|---|--|
| Distancia al Sol | |
| Longitud promedio del radio terrestre | |
| Longitud del paralelo del Ecuador | |
| Longitud de un meridiano | |
| Superficie total del planeta | |
| Porcentaje de la superficie que ocupa la capa de agua | |
| Valor de la gravedad terrestre en la superficie del planeta | |

2.- ¿Por qué no tiene la misma longitud el ecuador que el meridiano de Greenwich?

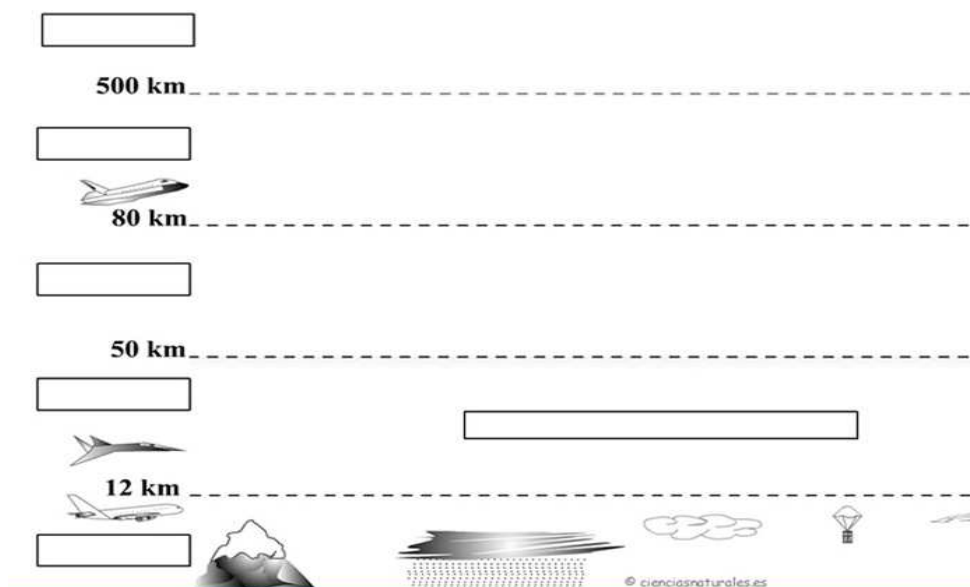
3.- Define las siguientes capas de la Tierra:

| | |
|------------|--|
| GEOSFERA | |
| HIDROSFERA | |
| ATMÓSFERA | |

4.- Indica cuál es la composición de la atmósfera próxima a la superficie en porcentaje de gases. ¿Esta composición es la misma en toda la atmósfera?

5.- Cita cuáles son las tres funciones principales que ejerce la atmósfera para la existencia de la vida en la Tierra.

6.- Completa el siguiente dibujo con los nombres de las capas atmosféricas:



7.- ¿Qué es la capa de ozono? ¿En qué zona de la atmósfera se encuentra? ¿Qué función principal desempeña?

8.- Completa con el nombre de la capa atmosférica correspondiente:

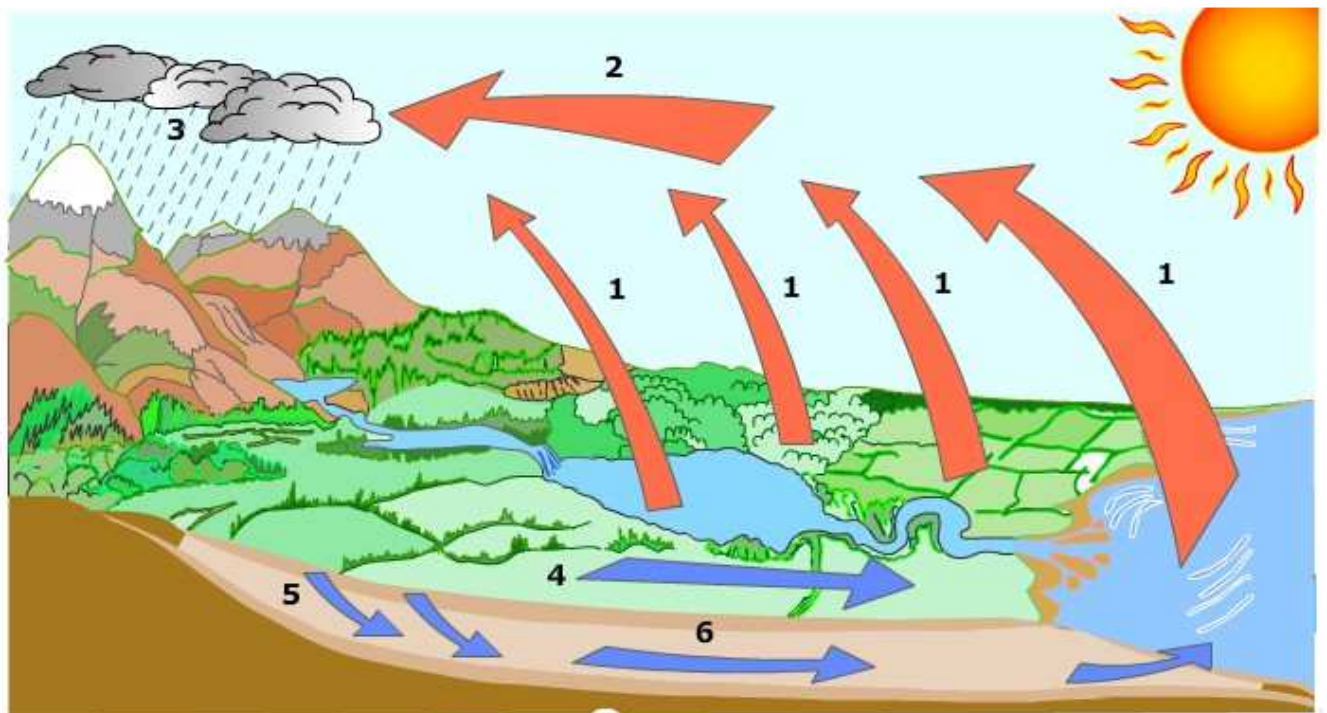
| | |
|---|--|
| Es la capa en donde se desarrollan los principales fenómenos meteorológicos | |
| Es la capa en donde se producen las auroras boreales | |
| Es la zona de transición entre la troposfera y la estratosfera | |
| Es la capa donde se frenan y desintegran la mayoría de las meteoritos | |
| Es la capa en cuya parte inferior se desarrolla la vida | |

9.- ¿En qué estados se puede encontrar el agua en la Tierra? Cita ejemplos concretos.

10.- Cita dos zonas de la corteza terrestre en las que podamos encontrar agua dulce y otras dos en las que se encuentre agua salada. ¿Qué porcentaje del total de agua en la Tierra se estima que es agua salada?

11.- Explica razonadamente la importancia que tiene el agua en la Tierra para la existencia de los seres vivos.

12.- Observa la siguiente figura y describe el proceso al que se refiere. Explica cada una de las fases que puedes distinguir.

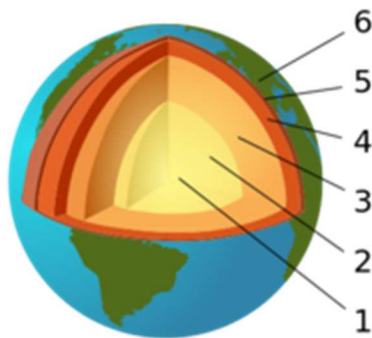


13.- Completa las siguientes frases referida a la estructura sólida de la Tierra:

La litosfera es _____. Es la envoltura rocosa más externa del planeta. Está formada por la _____ y la zona más externa del _____, que es una zona semisólida y plástica sobre la que flota y que recibe el nombre de _____. La litosfera suele tener un espesor aproximado de _____ a _____ km, siendo su límite externo la superficie terrestre. Se distinguen dos tipos de litosferas: La _____ en la que se encuentran los continentes y la _____ que está constituida por los fondos oceánicos.

14.- Completa la figura siguiente con los nombres que se indican a continuación:

Manto inferior, núcleo externo, litosfera, manto superior, corteza, núcleo interno



15.- A partir de la información que se da en esta unidad, completa con el término al que se refiere cada una de las afirmaciones siguientes:

| | |
|--|--|
| En su composición abunda el hierro y el níquel | |
| Es la franja que separa la corteza del manto superior | |
| Abarca desde aproximadamente los 670 km hasta los 2700 km de profundidad | |
| Está formada por la corteza y la parte superior del manto | |
| Es la zona interna donde se alcanza la temperatura más alta | |

16.- A la vista de las capas que forman el planeta y sus componentes, razona si tiene alguna relación dicha estructura con la densidad de los materiales que forman las distintas capas.

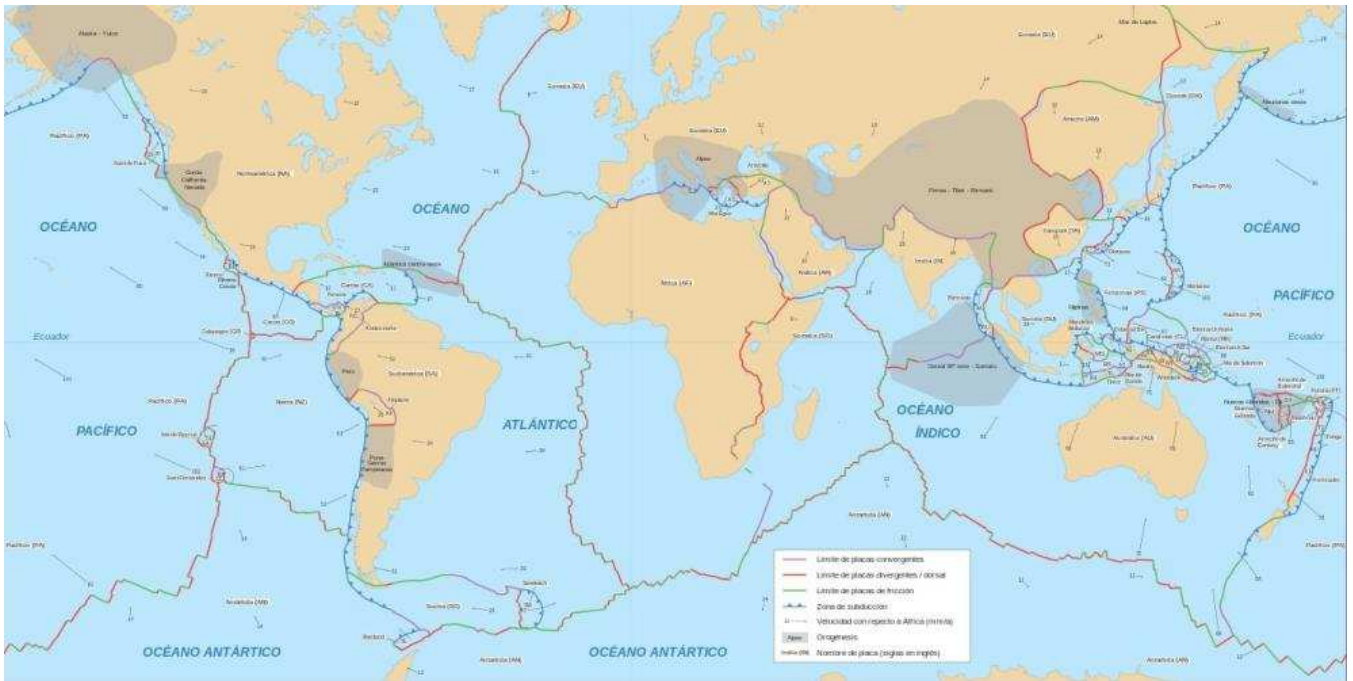
CUADERNO DE ACTIVIDADES – CCNN GES1

UNIDAD 3: ACTIVIDAD GEOLÓGICA DE LA TIERRA

1.- Define qué es una placa tectónica.

2.- ¿Qué es la astenosfera?

3.- Escribe el nombre de las placas tectónicas que aparecen en la figura siguiente.



4.- Explica brevemente en qué consiste la teoría de la tectónica de placas.

5.- ¿En qué zonas de la corteza terrestre se producen principalmente los terremotos y los volcanes? Razona la respuesta.

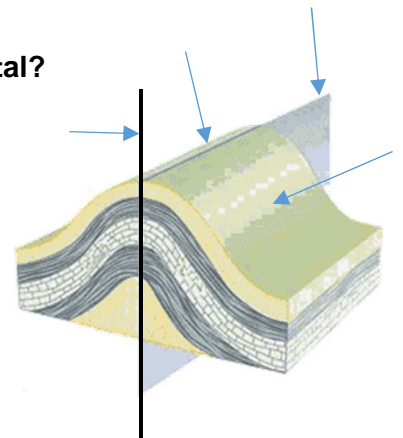
6.- Explica en qué condiciones de las placas tectónicas se forman las dorsales marinas y en qué condiciones se forman las fosas marinas?

7.- ¿Qué es una zona de subducción?

8.- ¿Qué tipo de pruebas demuestran la teoría de la deriva continental?

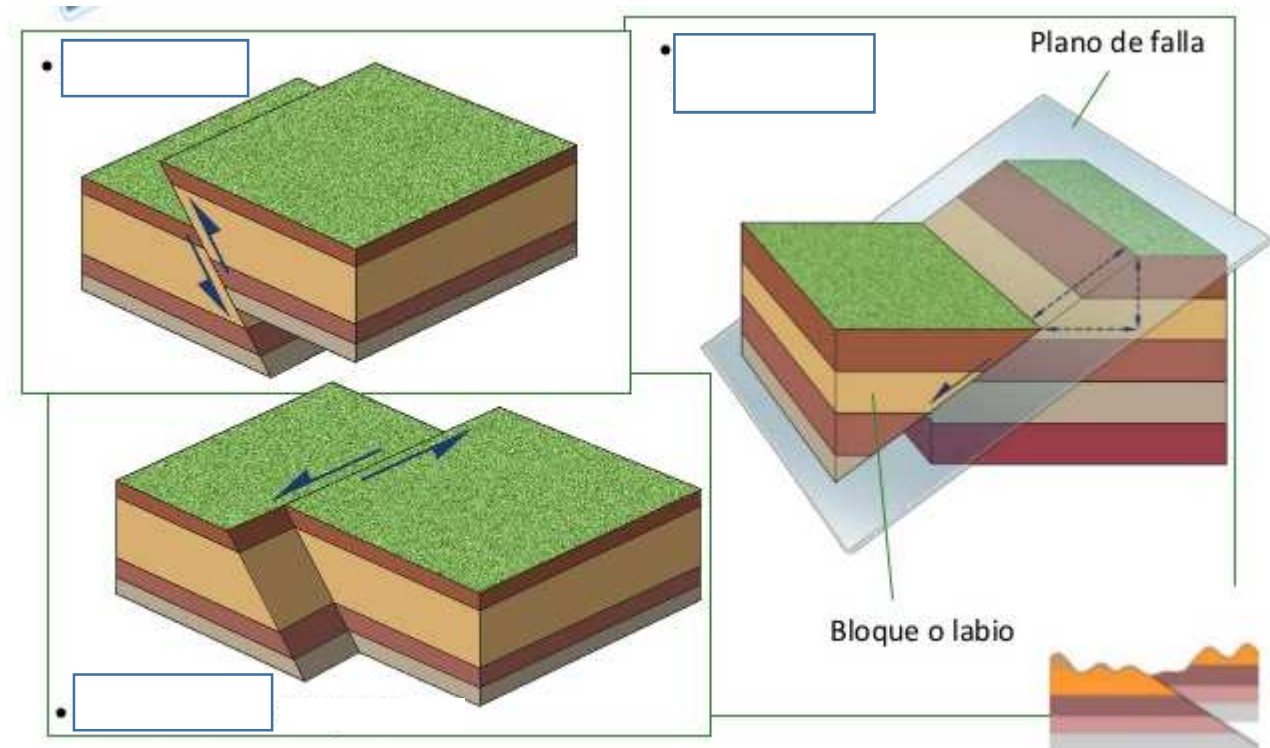
9.- Explica qué es un pliegue y en qué condiciones se forman. Indica en la figura del margen, cuáles son las partes de un pliegue.

10.- Indica qué es el sinclinal y el anticlinal en un pliegue.



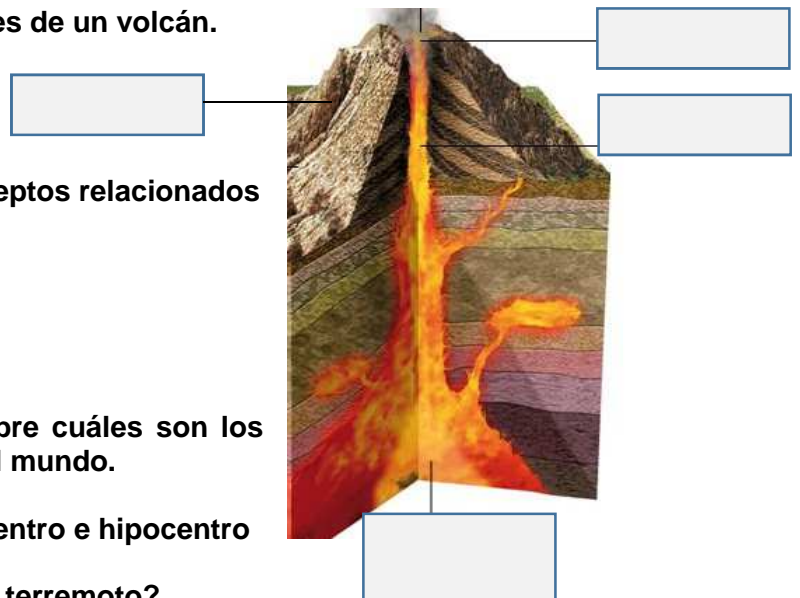
11.- Indica qué es una falla y en qué condiciones se forma.

12.- Observa las siguientes figuras de distintas fallas e indica de qué tipo es cada una de ellas.



13.- ¿Cuáles son los principales agentes geológicos internos? ¿Cómo actúan sobre el relieve de la corteza terrestre?

14.- ¿Qué es un volcán? Indica las partes de un volcán.



15.- Busca y define los siguientes conceptos relacionados con los volcanes:

- FUMAROLA
- LAPILLI
- LAVA

16.- Busca en internet información sobre cuáles son los volcanes más activos actualmente en el mundo.

17.- ¿Qué es un terremoto? Define epicentro e hipocentro

18.- ¿Cómo se mide la intensidad de un terremoto?

19.- ¿Qué es un tsunami? ¿Cuáles pueden ser sus principales efectos?

20.- Busca en internet información sobre cuáles han sido algunos de los terremotos más devastadores que han ocurrido a largo de la historia y de los que hay constancia documental.

21.- ¿Qué son los minerales? ¿Cuáles son sus propiedades generales?

22.- Define la dureza de un mineral. ¿Qué escala se utiliza para medir la dureza? Escríbela


23.- Explica las diferencias entre un mineral y una roca.

24.- Clasifica las siguientes sustancias entre minerales y rocas:

TALCO, CUARZO, BASALTO, PIRITA, PIZARRA, CALCITA, GRANITO, DIAMANTE, CALIZA, ARENISCA,

| | |
|-----------|--|
| MINERALES | |
| ROCAS | |

25.- Explica brevemente cómo se forman los distintos tipos de rocas y escribe dos ejemplos de cada tipo:

| | |
|---|--|
| MAGMÁTICAS  | |
| SEDIMENTARIAS  | |
| METAMÓRFICAS  | |

26.- Indica al menos tres usos comunes de las rocas.

27.- Indica cómo actúan sobre la superficie terrestre los agentes geológicos externos.

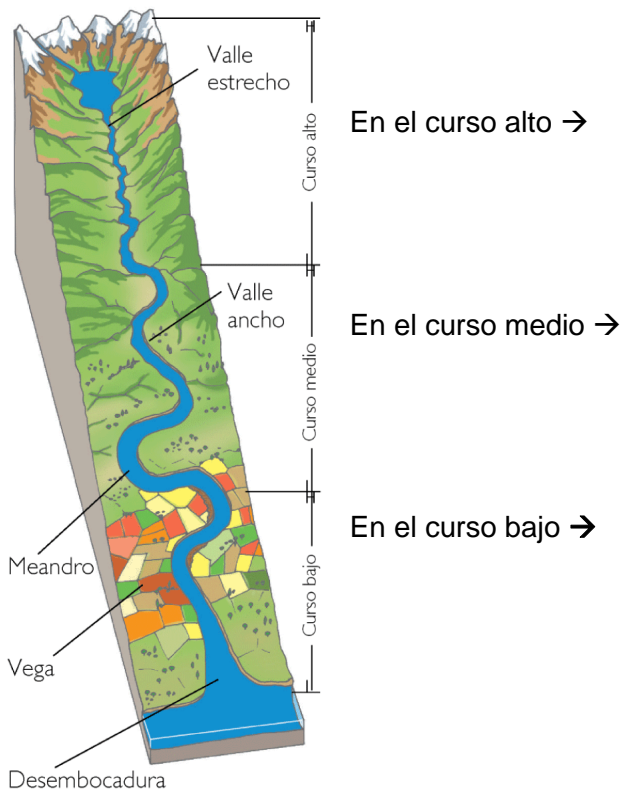
28.- Cita cuáles son los cuatro principales agentes geológicos externos.

29.- Explica brevemente qué es la meteorización y cita los tipos que hay.

30.- Indica qué tipo de agente geológico externo (meteorización, erosión, transporte o sedimentación) se produce en las siguientes situaciones:

- El fuerte viento que arrastra partículas desgasta las rocas de una montaña →
- Los cambios de temperatura intensos, con el tiempo acaban rompiendo las rocas →
- En la desembocadura de los grandes ríos se depositan gran cantidad de materiales arrastrados por la corriente →
- El oxígeno y la humedad reaccionan con los minerales y los oxidan →
- Las fuertes corrientes en los ríos caudalosos desgastan las rocas del cauce →
- El viento y el agua desplazan partículas en suspensión de unas zonas a otras →
- Las raíces de los árboles que se incrustan en las grietas de las rocas acaban rompiéndolas →

31.- Razona qué tipo de agente geológico predomina principalmente en el curso alto, medio y bajo de un río o de un torrente.



CUADERNO DE ACTIVIDADES – CCNN GES1

UNIDAD 4: LA BIOSFERA. LA DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS

1.- ¿A qué llamamos biosfera?

2.- Indica las principales razones que han permitido el desarrollo de la vida en el planeta Tierra.

3.- ¿Qué son los bioelementos? ¿Cuántos bioelementos hay aproximadamente?

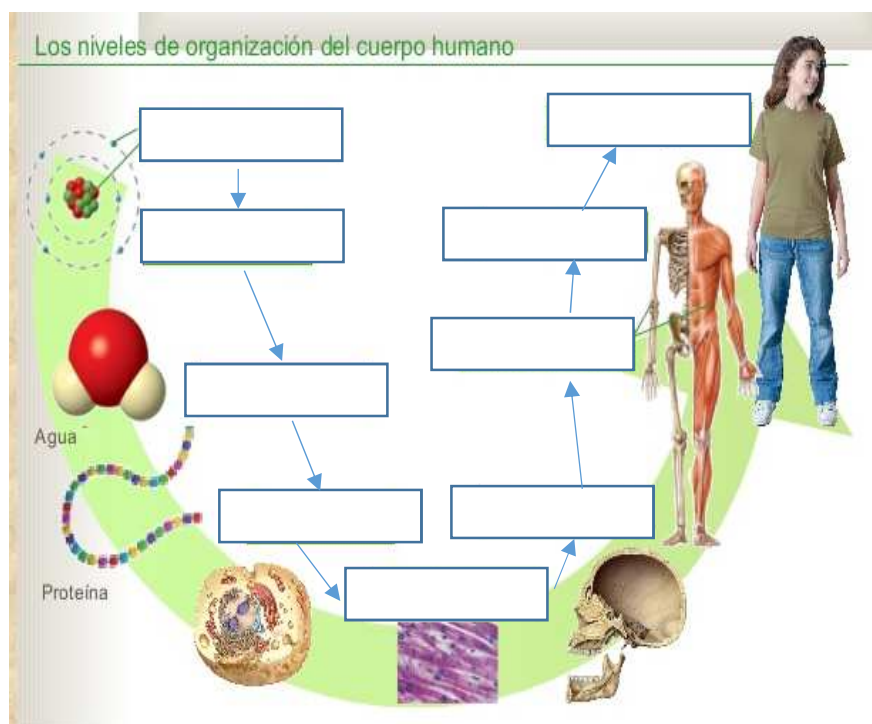
4.- Completa el siguiente cuadro referido a los bioelementos:

| | Tipo | Porcentaje que representan | Ejemplos |
|--------------|----------------|----------------------------|----------|
| BIOELEMENTOS | Primarios | | |
| | Secundarios | | |
| | Oligoelementos | | |

5.- ¿Qué son las biomoléculas? Indica cuáles son las principales biomoléculas que forman parte de los seres vivos.

6.- ¿Qué es una célula? Indica cuáles son las tres partes fundamentales de una célula.

7.- Coloca los siguientes niveles de organización de los seres vivos en el recuadro adecuado.



- Tejido
- Órgano
- Nivel subatómico
- Individuo
- Sistemas
- Célula
- Nivel atómico
- Biomoléculas
- Aparato

8.- Completa el siguiente cuadro referido a las tres funciones propias de todos los seres vivos:

| | |
|--|--|
| <p>FUNCIÓN DE NUTRICIÓN</p>  | <p>Consiste en</p> |
| | <p>Los aparatos y sistemas que intervienen son ...</p> |
| <p>FUNCIÓN DE</p>  | <p>Consiste en</p> |
| | <p>Los aparatos y sistemas que intervienen son ...</p> |
| <p>FUNCIÓN DE</p>  | <p>Consiste en</p> |
| | <p>El aparato que interviene es ...</p> |

9.- Explica la diferencia entre la nutrición autótrofa y la heterótrofa. ¿Qué tipo de nutrición es la que tienen las plantas verdes? ¿Y los animales?

10.- ¿En qué consiste la fotosíntesis? ¿Es un proceso autótrofo o heterótrofo?

11.- Indica verdadero o falso:


| | V / F |
|---|-------|
| Las neuronas son las células que forman el tejido nervioso | |
| El sentido del equilibrio en el ser humano reside en el cerebro | |
| Las hormonas son sustancias químicas que algunos órganos segregan al torrente sanguíneo | |
| La saliva es un ejemplo de hormona segregada por las glándulas salivares | |
| Los receptores sensoriales captan estímulos externos a través de los órganos de los sentidos | |
| Las plantas presentan un sistema nervioso muy desarrollado | |
| Los huesos y los músculos son órganos efectores que ejecutan las respuestas a determinados estímulos. | |

12.- Describe brevemente en qué consiste la reproducción asexual y cuál es la principal diferencia con la reproducción sexual.

13.- Indica qué representan los siguientes dibujos y explica brevemente cada uno de ellos ¿se trata de reproducción sexual o asexual?

14.- ¿Qué es la mitosis?

15.- Define los siguientes conceptos:

| | |
|--|--|
| <p>Gametos</p>  | |
| <p>Zigoto</p>  | |
| <p>Polinización</p>  | |
| <p>Metamorfosis</p>  | |

16.- Completa las siguientes frases relacionadas con la reproducción de las plantas: *(revisa la información de este apartado en la unidad 4 para encontrar las palabras correctas)*

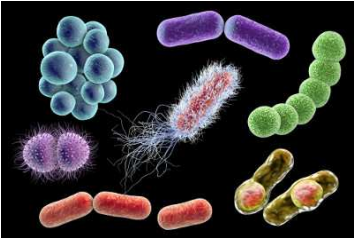




El órgano reproductor en las plantas superiores es _____. El gameto masculino en estas plantas se llama _____ y se forma en los granos de _____. El gameto femenino se llama _____ y se encuentra en el _____. Tras la polinización, se produce la _____.: uno de los _____ se une a la _____ formando el _____ y el otro se une a otros dos núcleos del _____ formando el _____ que alimentará al embrión durante su desarrollo y vida dentro de la _____.

El óvulo desarrollado y maduro dará lugar a la _____ y el ovario desarrollado y maduro dará lugar al _____.

17.- ¿Qué es la taxonomía? Indica ordenadamente la clasificación taxonómica general de los seres vivos:

REINO → _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____

18: Completa el siguiente esquema general sobre los cinco reinos:

| | Principales características | Ejemplos |
|---|-----------------------------|----------|
| REINO MONERA  | | |
| REINO PROTISTA  | | |
| REINO HONGOS  | | |
| REINO VEGETAL  | | |
| REINO ANIMAL  | | |


CUADERNO DE ACTIVIDADES – CCNN GES1

UNIDAD 5: LOS SERES VIVOS Y EL MEDIO AMBIENTE. LOS ECOSISTEMAS

1.- Define los siguientes conceptos:

| | |
|------------|--|
| ECOSISTEMA | |
| ECOLOGÍA | |
| POBLACIÓN | |
| ECOSFERA | |




2.- Todos los ecosistemas están formados por dos componentes principales: biocenosis y biotopo. Explica en qué consiste cada uno de ellos:

| | |
|--|--|
| BIOCENOSIS  | |
| BIOTOPO  | |

3.- La existencia de los ecosistemas se basa en dos tipos de factores: abióticos y bióticos. Explica la diferencia entre ellos.

4.- Indica cuáles son los principales factores abióticos que constituyen un ecosistema.

5.- A continuación se muestran tres tipos distintos de ecosistemas. Indica cuáles son las características de los factores abióticos (luz, temperatura, humedad, tipos de suelo) propios de cada uno de ellos.

| | |
|---|--|
| <p>UNA REGIÓN POLAR</p>  | |
| <p>UNA SELVA</p>  | |
| <p>UN DESIERTO</p>  | |

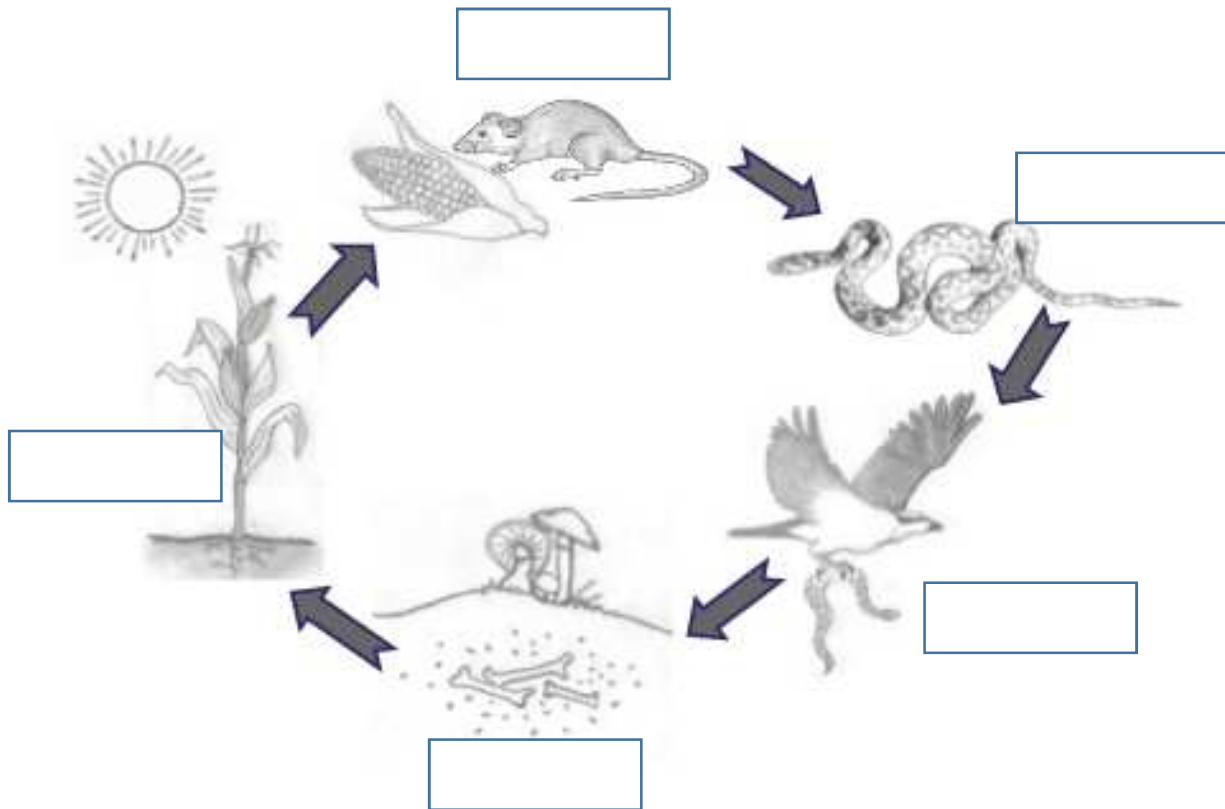
- 6.- Explica qué quiere decir que los mamíferos son animales homeotermos y los peces son animales poiquilotermos.
- 7.- Define qué es el suelo y explica cuáles son los componentes generales del suelo.
- 8.- Indica cuáles de los siguientes tipos de suelo son adecuados para el cultivo y cuáles no:
- a) Suelos arcillosos b) Suelos calizos c) Suelos arenosos d) Suelos húmicos
- 9.- Explica la diferencia y pon algún ejemplo de relaciones intraespecíficas e interespecíficas en las poblaciones de un ecosistema.
- 10.- Indica si los siguientes conceptos se refieren a relaciones intraespecíficas o interespecíficas y explica brevemente cada uno de ellos:

| | |
|---------------------|--|
| Asociación gregaria | |
| Simbiosis | |
| Parasitismo | |

11.- ¿Qué es un nivel trófico? Haz un esquema con los distintos niveles tróficos que existen.

12.- ¿Qué es una cadena trófica?

13.- Coloca en cada recuadro lo que corresponda: PRODUCTORES, DESCOMPONEDORES, COSUMIDOR TERCIARIO, CONSUMIDOR PRIMARIO, CONSUMIDOR SECUNDARIO



CUADERNO DE ACTIVIDADES – CCNN GES1


UNIDAD 6: LA ACTIVIDAD HUMANA Y SU REPERCUSIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE

1.- Indica cuáles son las dos principales razones que provocan los desequilibrios en los ecosistemas debido a la actividad humana y explica brevemente en qué consiste cada una.

2.- Explica con algunos ejemplos cómo afectan negativamente a los ecosistemas los siguientes factores:

| | |
|--|--|
| EL DESARROLLO TECNOLÓGICO  | |
| LA EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA  | |

3.- Explica qué significan los siguientes conceptos:

| | |
|---|--|
| MPACTO AMBIENTAL  | |
| DESARROLLO SOSTENIBLE  | |

4.- ¿Qué es la contaminación atmosférica? ¿Cuáles son las principales causas de dicha contaminación?

5.- Cita los principales contaminantes atmosféricos y pon algunos ejemplos de donde se pueden encontrar acumulaciones de dichos contaminantes.

6.- Indica cuáles son los principales efectos que pueden producirse por la contaminación atmosférica.

7.- Explica en qué consisten los siguientes problemas de contaminación y sus efectos negativos sobre el medio ambiente:

| | |
|---|--|
| EFFECTO INVERNADERO  | |
| AGUJERO DE LA CAPA DE OZONO  | |
| LLUVIA ÁCIDA  | |

8.- Observa la siguiente imagen. Busca información sobre el problema ambiental que aparece en ella e intenta explicar por qué y cuándo se produce.



9.- Cita cuáles son las principales fuentes de contaminación de las aguas en la superficie terrestre.

10.- Haz un esquema indicando cuáles son los principales tipos de contaminantes que afectan a las aguas en la superficie de la Tierra.

11.- Observa las siguientes imágenes y desarrolla una redacción sobre las mismas siguiendo el esquema que se sugiere debajo.



- ¿Cuál es el problema ambiental que representan?
- ¿Cuál es la causa principal?
- ¿Cuáles son los principales efectos negativos que se producen en el medioambiente?
- ¿Quién o quienes piensas tú que son los responsables de este tipo de catástrofes?
- ¿De qué forma se podrían prevenir este tipo de problemas?
- ¿Qué debería cambiar en la sociedad para evitar problemas como éste?

12.- Explica qué quiere decir “*sobreexplotación de los recursos naturales*”

13.- ¿Qué consecuencias medioambientales produce la sobreexplotación de los recursos naturales?

14.- Busca información y explica si hay alguna relación entre la deforestación de las grandes zonas verdes de la tierra y el efecto invernadero.

15.- Explica en qué consiste la *pérdida de la biodiversidad* y citas las principales causas que la provocan.

16.- Explica qué son los residuos y haz una clasificación de los mismos según su procedencia.



17.- ¿Qué significan las siglas R.S.U.? Cita cuáles son los principales tipos de materiales que constituyen los R.S.U.

18.- ¿Qué significa la “*recogida selectiva de residuos*”?




19.- Describe resumidamente el recorrido que hace una bolsa de basura desde el hogar hasta el final del proceso. En esta explicación procura incluir términos como *contenedor, reciclado, planta de tratamiento, vertedero, separación de residuos y recogida selectiva*.

20.- Coloca los siguientes residuos en el contenedor que le corresponda:

Envase de yogur, pilas usadas, caja de cartón de zapatos, pieles de frutas, botella de vino, revistas viejas, aceite usado, bolsas de la compra de plástico, frasco de colonia, restos de comida, mueble viejo, tetrabrik de vino, caja de embalaje de un frigorífico, ropa vieja, fuente de loza, bote de champú vacío, espejo roto, zapatos viejos, cáscaras de huevos.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  | <i>En ninguno de los contenedores anteriores (en otros distintos)</i> |
| | | | | |

21.- Explica en qué consiste la regla de las tres erres (reducir, reutilizar y reciclar) y pon algunos ejemplos concretos de actuaciones cotidianas que podemos hacer en nuestro entorno más cercano para cada una de ellas.

| | |
|--|--|
|  <p>1ºREDUCE</p> | |
|  <p>2ºREUTILIZA</p> | |
|  <p>3ºRECICLA</p> | |

CUADERNO DE ACTIVIDADES – CCNN GES1

UNIDAD 7: LA ENERGÍA. TIPOS Y TRANSFORMACIONES. LOS RECURSOS ENERGÉTICOS.

1.- ¿Cómo podemos definir la energía?

2.- Cita al menos tres unidades de energía y sus equivalencias entre sí.

3.- ¿Qué dice el principio de conservación de la energía?

4.- Pon tres ejemplos cotidianos en los que se manifieste claramente una transformación energética.

5.- Relaciona cada proceso con el tipo de energía al que se asocia:

| |
|--|
| El agua que cae desde lo alto de una presa tiene este tipo de energía |
| Al quemar carbón o gasolina se desprende esta forma de energía |
| Los rayos ultravioleta del sol son portadores de este tipo de energía |
| La energía característica asociada a un coche que se mueve a gran velocidad es |
| La energía que se asocia al viento se llama |
| La energía contenida en el interior de los átomos y que se libera al romper dichos átomos se llama.. |
| Es la energía que se almacena en los enlaces químicos que forman las moléculas |
| Es la forma de energía que más útil resulta para uso doméstico. |

| |
|--------------------------|
| Energía eólica |
| Energía nuclear |
| Energía química |
| Energía potencial |
| Energía cinética |
| Energía eléctrica |
| Energía electromagnética |
| Energía térmica |

6.- Identifica los tipos de energía que intervienen en las siguientes transformaciones (sigue el modelo que se da como ejemplo):



- Al producirse la fisión nuclear se calienta un circuito de agua que produce vapor a gran velocidad. → La energía nuclear se transforma en energía térmica y ésta a su vez se transforma en energía cinética.
- Al encender una bombilla, esta se ilumina y se calienta
- Al encender un ventilador, las aspas empiezan a moverse cada vez más rápido.
- Al quemar carbón, los antiguos trenes empezaban a moverse.
- En una placa fotovoltaica, gracias a la luz del sol se produce corriente.
- Los materiales que forman la batería de un coche producen la corriente que permite arrancarlo y que el vehículo adquiera velocidad.
- Un esquiador en lo alto de un trampolín está inicialmente parado pero llega al final con mucha velocidad.
- Al enchufar la plancha ésta se calienta.
- Cuando sopla viento fuerte, las aspas de los molinos giran más rápidamente.

7.- Explica la principal diferencia que hay entre las energías renovables y las no renovables.

8.- Completa el siguiente cuadro indicando cuáles son las tres principales ventajas y tres importantes inconvenientes de las siguientes fuentes de energía NO RENOVABLES:

| | |
|---|--|
| CARBÓN  | VENTAJAS: INCONVENIENTES: |
| PETRÓLEO  | VENTAJAS: INCONVENIENTES: |
| GAS NATURAL  | VENTAJAS: INCONVENIENTES: |
| ENERGÍA NUCLEAR  | VENTAJAS INCONVENIENTES: |

9.- Principalmente el uso de fuentes de energía tiene como objetivo transformar las distintas energías en electricidad. Completa el siguiente cuadro indicando en qué consiste el fundamento de las siguientes fuentes de energía:

| | |
|--|--|
| <div>ENERGÍA SOLAR</div> <div></div> | |
| <div>ENERGÍA EÓLICA</div> <div></div> | |
| <div>ENERGÍA MAREMOTRIZ</div> <div></div> | |
| <div>BIOMASA</div> <div></div> | |

