

# Identificación de los elementos abióticos



*Arroyo Angostura, Rascafría - Madrid*

# 1. Presentación.

La educación ambiental debe facilitar la adquisición de un conocimiento sobre el medio que suponga una **visión global**, fomentar la **reflexión crítica** de nuestros actos con respecto al mismo, así como contribuir a adquirir **buenas prácticas** respetuosas con el medio ambiente.

Los contenidos que se presentan a continuación, están dedicados al conocimiento de los elementos que integran el medio, que serán de aplicación en las actividades y programas de educación ambiental. En realidad, en nuestras experiencias que desarrollemos, no se trata sólo de conseguir unas competencias cognitivas y unas actitudes concretas, es preciso asimismo trabajar para lograr la aplicación de lo aprendido en la vida diaria de las personas que participan.

La adecuada caracterización e interpretación del medio es el punto de partida, es importante conocer los diferentes elementos que lo integran (*factores abióticos, bióticos y antrópicos*), e incidir en la idea de que todos ellos se encuentran interrelacionados a través de una trama de relaciones. En este tema, se presentan específicamente los contenidos relacionados con los factores abióticos, en concreto se exponen distintos aspectos relacionados con el estudio del sustrato físico, fenómenos meteorológicos, el clima, el agua, etc., y las posibilidades de uso de estos elementos como recursos educativos.

También se abordan, algunos efectos negativos e impactos ambientales a los que es preciso hacer frente, y posibles alternativas y soluciones a los mismos. Es el caso de los modelos que apuestan por el ahorro energético y el uso de las energías limpias o renovables, que requieren de un importante esfuerzo y voluntad política y empresarial, y de la participación activa de la ciudadanía.

Es conveniente tener en cuenta, que lo importante en nuestra labor, no es saturar con grandes informaciones a los/as participantes, se debe hacer un esfuerzo para comunicar y transmitir los valores y mensajes del medio, de una forma atractiva, sencilla y accesible, que suscite la curiosidad por conocer más sobre los diferentes aspectos del medio.

*“No hay que satisfacer la vanidad intentando enseñar demasiadas cosas. Debemos suscitar la curiosidad de las personas. Es suficiente con abrir las mentes, no es necesario sobrecargarlas. Dejar caer sólo una chispa. Si la materia inflamable es adecuada, se encenderá el fuego” (TILDEN, 1956).*



*Panorámica de Bustarviejo – Madrid*

## 2. Concepto de abiótico.

El concepto de medio ambiente engloba el medio físico, los seres vivos que habitan en él, y también incluye las interrelaciones existentes entre ellos.

Los componentes estructurales del medio ambiente son **abióticos** (físicos) y **bióticos** (biológicos). Los elementos abióticos incluyen los diferentes factores físicos y químicos del medio (agua, luz, temperatura, viento, suelos, etc.), cuyo conjunto determina el tipo de vegetación, la fauna, y los hábitats.

En ecología se emplea el término ecosistema para indicar una unidad natural de partes vivientes e inertes, con interacciones mutuas para producir un sistema estable en el cual existe intercambio de sustancias entre los elementos bióticos o con vida y los elementos abióticos o sin vida.

### COMPONENTES ABIÓTICOS → NO POSEEN VIDA

*Componentes fisicoquímicos inertes que influyen sobre los seres vivos.*

*Abiótico proviene de las raíces de “a” que significa “sin”, y “bio” significa “vida”*



- Las sustancias inorgánicas: CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, nitrógeno, fosfatos, etc.
- Los componentes orgánicos sintetizados en la fase biótica: proteínas, glúcidos, lípidos.
- La luz – energía del sol.
- Relieve o altitud.
- El tipo de suelo y las rocas.
- El agua.
- El viento.
- La temperatura y calor, etc.

El conjunto de factores abióticos determina el tipo de organismos que vivirá en un ecosistema, y al mismo tiempo, los organismos van también transformando su entorno físico y químico. Existe, por tanto, una relación muy estrecha entre los factores bióticos y abióticos.

### COMPONENTES BIÓTICOS → POSEEN VIDA



Los seres vivos constituyen los factores bióticos y se pueden clasificar en:

- **Productores o autótrofos:** organismos (plantas y algas) capaces de crear su propio alimento a partir de sustancias inorgánicas, como CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y sales minerales.
- **Consumidores o heterótrofos:** organismos incapaces de producir su propio alimento.
- **Consumidores primarios o herbívoros:** incluyen desde el plancton hasta grandes herbívoros.
- **Consumidores secundarios o carnívoros:** se alimentan de animales herbívoros.
- **Consumidores terciarios:** animales que se alimentan de carroña.
- **Descomponedores:** organismos heterótrofos que se alimentan de restos de organismos animales o vegetales muertos, transformando la materia orgánica en inorgánica. Incluyen microorganismos, bacterias, hongos, protozoarios, insectos, etc.

Los estudios del medio físico se realizan con diferentes fines: porque posee valores merecedores de especial protección que es preciso conocer con detalle, al encontrarse degradado y es necesaria su recuperación, por proporcionar información relevante para el desarrollo de actividades, porque puede sufrir modificaciones derivadas del desarrollo de actividades, con fines educativos y científicos, etc.

### 3. Geología y edafología.

En la descripción del medio físico, uno de los elementos fundamentales es el sustrato físico abiótico.

La **geología** está integrada por un conjunto de componentes que presentan interrelaciones de extraordinaria importancia. Es la ciencia dedicada al estudio de la tierra en todos sus aspectos, estudia la constitución y propiedades de los materiales terrestres, los procesos por los cuales se originaron, y la forma en han sido modificados, transportados y distorsionados, así como la naturaleza del paisaje. También se encarga de la evolución que ha tenido la vida sobre la Tierra y de los cambios que se han producido a lo largo de la historia.

La **edafología** o conocimiento de los suelos, se estudia a través de diferentes disciplinas, y abarca aspectos como los siguientes:

- ↗ El estudio de las diferentes **características físico químicas**: textura y estructura, pH, conductividad, materia orgánica, relación C/N, nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio asimilable), profundidad, características hídricas como la capacidad de retención o las condiciones de drenaje, la disponibilidad de elementos importantes (sales solubles, carbonato cálcico, elementos tóxicos, etc.).
- ↗ La agrupación en **unidades homogéneas y tipificación de las mismas**: la clasificación y definición de unidades se realiza partiendo de los datos de geomorfología, litología, vegetación y usos de los suelos.

Dentro del **patrimonio geológico** se incluyen distintos elementos geológicos como, por ejemplo, formaciones y estructuras geológicas, paisajes geomorfológicos, yacimientos, etc., de un gran valor para conocer e interpretar la historia geológica de una determinada región o territorio.

En la actualidad está cobrando importancia por su gran interés didáctico y turístico, y han surgido experiencias turísticas y de educación ambiental muy interesantes.

### 3.1. Composición y clasificación del suelo.

El suelo ha sido definido por diferentes disciplinas científicas (biología, geología, agricultura, ingenierías, ordenación territorial, etc.), esto implica, por tanto, diferentes matices según la forma de abordar su estudio. De manera general, puede definirse como una capa compleja y dinámica en la que tienen lugar numerosos procesos físicos, químicos y biológicos.

#### EL SUELO: UN SISTEMA COMPLEJO, DINÁMICO Y HETEROGÉNEO

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre que constituye un sistema complejo, dinámico y heterogéneo, formado por la mezcla de diversos materiales sólidos, líquidos y gaseosos: agua, aire, rocas, minerales y seres vivos de los distintos reinos (bacterias, hongos, protoctistas, animales y plantas).

Las funciones de los suelos pueden agruparse de la siguiente forma:

#### **\*Funciones ecológicas**

- ↗ Producción de biomasa.
- ↗ Aporte de agua, aire y nutrientes, y soporte para las plantas.
- ↗ Protección del medio ambiente frente a la contaminación.
- ↗ Hábitat biológico.



Las plantas encuentran en el suelo los elementos esenciales para su desarrollo, esto es, soporte, agua, aire, minerales, materia orgánica y fauna beneficiosa.

#### **\*Funciones de aprovechamiento**

- ✦ Fuente de materias primas diversas.
- ✦ Medio físico donde se desarrollan las diferentes actividades socioeconómicas (urbanas, recreativas, agrícolas, ganaderas, forestales, extracción de rocas y minerales, etc.).
- ✦ Medio histórico - cultural que conserva elementos y restos paleontológicos, arqueológicos, y etnográficos, que nos permiten conocer la intervención del hombre a lo largo de la historia.



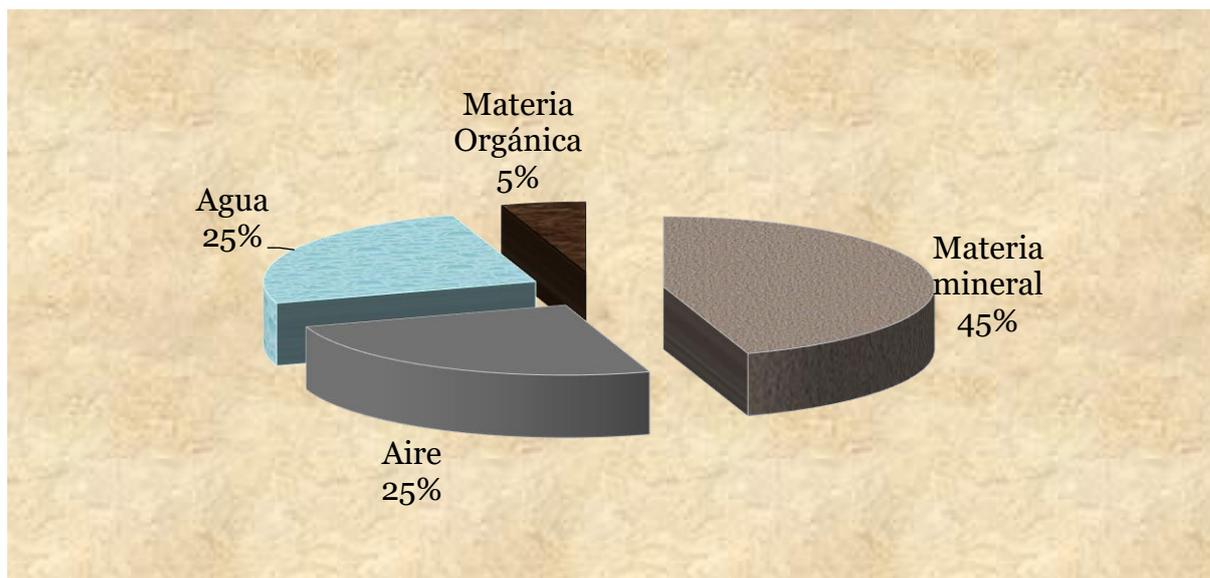
El suelo es el soporte básico de diferentes actividades humanas desarrolladas a lo largo de los siglos.

La formación del suelo es un proceso lento y complejo, de aquí la importancia de su conservación y el manejo sostenible del mismo. En la formación de los suelos intervienen diferentes agentes: la roca madre, los agentes biológicos, la climatología, la geomorfología, el tiempo y las actividades humanas.

Con respecto a la **composición del suelo**, junto a los componentes minerales encontramos:

- ✦ **Materia orgánica:** residuos de materia viva o humus presentes en los intersticios de los soportes minerales y, de su mineralización se obtienen sales que alimentan a los vegetales.
- ✦ **Agua:** necesaria para las funciones vitales, soporte para la disolución de las sales minerales necesarias para la nutrición de las plantas, entre otros.
- ✦ **Aire:** regula procesos energéticos, activa reacciones aerobias en las capas superficiales, e impulsa transformaciones anaeróbicas en las capas más profundas.

La actividad de los **seres vivos** se suma a los demás elementos e influye en las diferentes transformaciones químicas.



Los componentes del suelo, son **inorgánicos** (aire, agua y componentes minerales) y **orgánicos** integrados por organismos vivos (insectos, gusanos, hongos, bacterias y raíces de plantas), cuyos restos en diverso estado de descomposición forman la materia orgánica muerta (humus).

El suelo se encuentra diferenciado en **capas u horizontes**, cuyo conjunto visto en forma horizontal se denomina **perfil del suelo**, definido como la exposición vertical de una porción superficial de la corteza terrestre, que incluye todas las capas que han sido alteradas durante el

período de formación del suelo y las capas más profundas que influyen en la edafogénesis. Los distintos horizontes se designan con letras que indican los niveles o unidades edafogénicas.



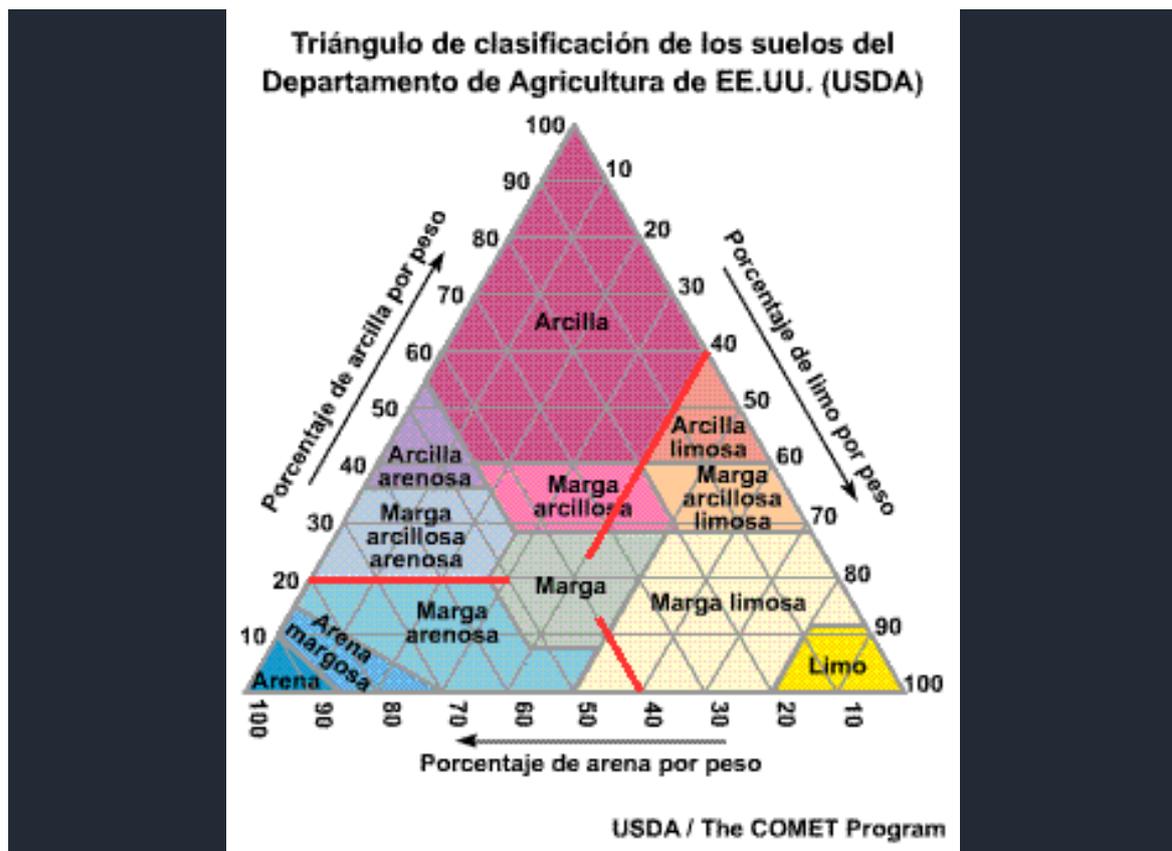
- **Horizonte A:** el más superficial y en él enraíza la vegetación herbácea. Su color es generalmente oscuro por la abundancia de materia orgánica descompuesta o humus elaborado, determinando el paso del agua arrastrándola hacia abajo, de fragmentos de tamaño fino y de compuestos solubles.
- **Horizonte B:** carece prácticamente de humus, por lo que su color es más claro, en él se depositan los materiales arrastrados desde arriba, principalmente, materiales arcillosos.
- **Horizonte C:** constituido por la parte más alta del material rocoso, sobre el que se apoya el suelo, está más o menos fragmentado por la alteración mecánica y la química, pero en él aún puede reconocerse las características originales del mismo.
- **Horizonte R:** es el material rocoso subyacente o roca madre, que no ha sufrido ninguna alteración química o física significativa.

La **clasificación de los suelos** se refiere, en concreto, a su agrupación con un rango de propiedades similares (químicas, físicas y biológicas). Existen numerosas clasificaciones, algunas de ellas bastante complejas y que se emplean con diferentes aplicaciones técnicas. Entre los sistemas más extendidos y sencillos, pueden citarse las clasificaciones de la **FAO** y de la **USDA** (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE). Es frecuente, por ejemplo, realizar una primera agrupación en función del factor o factores predominantes en su desarrollo (clima):

- 🏠 **Suelos azonales:** suelos inmaduros, que se encuentran en las primeras etapas de su desarrollo por no haber actuado la edafogénesis durante el tiempo suficiente (aclimáticos), en los que los

caracteres predominantes son los debidos al tipo de roca madre. Escasa o nula diferenciación en horizontes. Ejemplos: suelos sobre sedimentos recientes, desiertos, etc.

- ↗ **Suelos intrazonales:** los desarrollados bajo condiciones en que predominan los factores edafogénicos pasivos (roca madre, pendiente, acción humana). El factor clima no es determinante en su formación.
- ↗ **Suelos zonales:** desarrollados bajo la acción de los factores activos de formación del suelo, en especial el clima, durante el tiempo suficiente. Son, por tanto, climácicos y climáticos. Se trata de suelos maduros y bien evolucionados.



### **CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS EN FUNCIÓN DE LA TEXTURA (USDA americano).**

*Se trata de un triángulo equilátero, con representación en cada uno de los lados del mismo de las distintas fases de las partículas del suelo en escala de 10 en 10. Las distintas proporciones por tamaños de arena, limo y arcilla dan lugar a las distintas denominaciones de textura que se reflejan en el cuadro.*

**Tipos de suelos en España:** <http://hispagua.cedex.es/datos/suelos>

## 3.2. Acción geológica del viento.

La acción del viento genera una amplia variedad de formas fisiográficas de carácter erosivo y de sedimentación. El viento ejerce actividad erosiva:

- ✦ Por arrastre partículas sueltas de los suelos (partículas de tamaño menor al de las arenas), que proceden de la meteorización, o bien, que son depositadas por agentes (depósitos aluviales, marinos).
- ✦ Por el choque de partículas transportadas por el viento contra las rocas que origina el desgaste progresivo de las mismas (abrasión). Las formas típicas de este efecto son las rocas fungiformes o las superficies alveolares.

## 3.3. Rocas y minerales.

Las **rocas** son asociaciones o conjuntos de uno o varios minerales (natural, inorgánica y heterogénea), de composición química variable, relacionados entre sí genética, espacial y/o temporalmente.

Los **minerales** son sustancias naturales, homogéneas e inorgánicas, con composición química definida que cuenta con una disposición ordenada de átomos de los elementos de que está compuesto, configurando de esta forma su estructura cristalina.

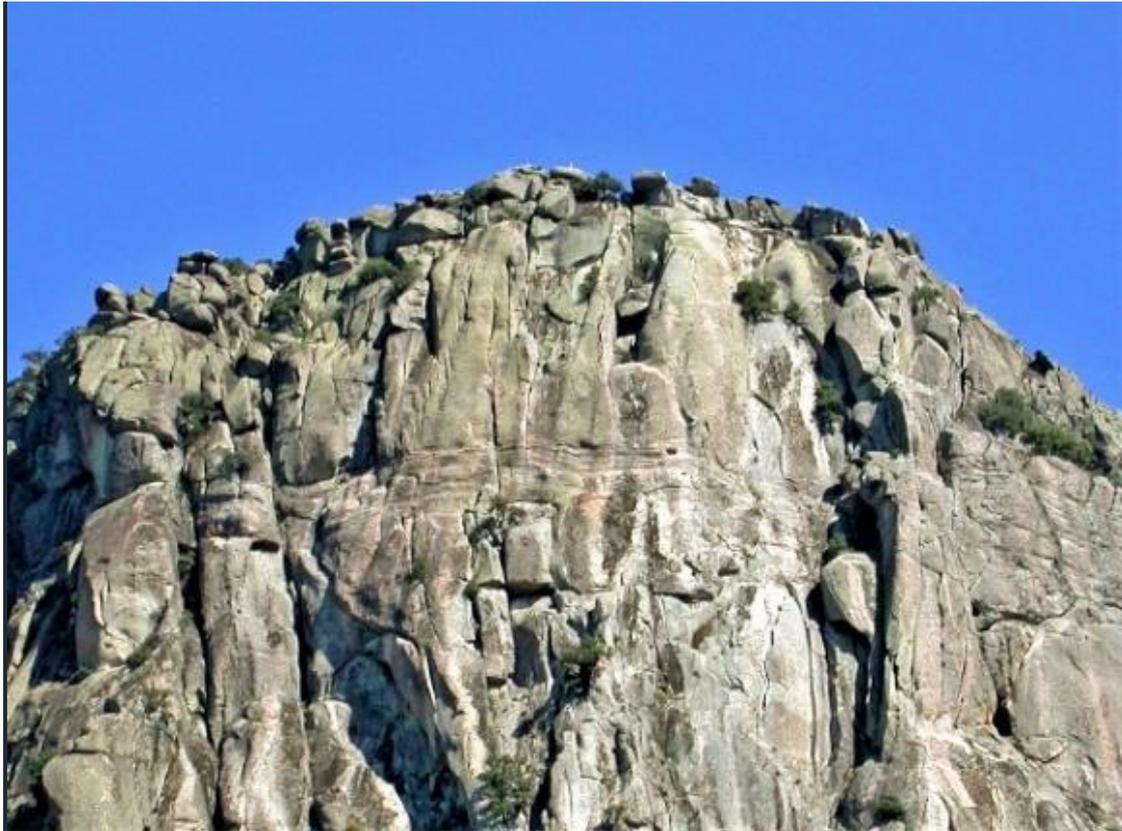
Cuando se define un tipo de roca se hace referencia a los minerales que la constituyen, unos son **esenciales** o fundamentales y están siempre presentes, y otros son **accesorios**, y se encuentran en escasas proporciones, y pueden estar o no presentes.

## TODAS LAS ROCAS ESTÁN RELACIONADAS UNAS CON OTRAS

*“Todas las rocas que existen actualmente en la superficie de la Tierra están hechas del mismo material con que estaban hechas las rocas en la época de los dinosaurios hace más de 65 millones de años. Los elementos que componen las rocas son los mismos, pero las rocas no, porque han ido cambiando. Durante todos estos millones de años, de forma lenta pero continua, las rocas se van modificando, reciclándose y convirtiéndose en otras rocas. El culpable de todo este continuo reciclado de materiales es el movimiento de las placas tectónicas. La Península Ibérica es una de estas placas que forman la corteza terrestre, una placa pequeña pero muy importante”.* INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO.

Las rocas en función de su origen pueden ser:

- ✦ **ÍGNEAS:** se forman a partir del magma. La profundidad a la que se generan los magmas depende del tipo de roca o de la cantidad de agua existente. Los minerales no cristalizan de forma simultánea, lo hacen en secuencias de cristalización, que depende de la composición química del magma y del punto de fusión de los minerales presentes, y también en función de la presión y temperatura del magma y su evolución con el tiempo. Pueden diferenciarse **rocas volcánicas**, que incluyen las rocas que alcanzaron la superficie en estado fundido o semifundido en las erupciones de los volcanes, y **rocas plutónicas**, en ellas el magma no alcanza la superficie terrestre y reciben este nombre porque las intrusiones de magma que penetran en las rocas se llaman plutones. Ej.: granito, diorita.
- ✦ **SEDIMENTARIAS:** rocas **detríticas** (formadas a partir de la compactación de fragmentos rocosos que derivan de la destrucción de otras rocas preexistentes y se acumulan de forma mecánica en determinadas zonas por la acción del agua, del viento o de los glaciares), rocas **químicas** (formadas a partir de la precipitación de cristales desde soluciones, son el resultado de la disolución de materiales procedentes de una anterior secuencia de rocas y transporte en las aguas a mares o lagos donde precipitan). Ej.: calizas, dolomías, margas.
- ✦ **METAMÓRFICAS:** derivadas de rocas preexistentes (ígneas, sedimentarias o metamórficas) por cambios mineralógicos, texturales y estructurales, como pueden ser, por ejemplo, cambios en la temperatura y presión en el interior de la corteza terrestre. Pueden diferenciarse: rocas formadas por **metamorfismo regional** por incrementos progresivos de presión y temperatura, a una escala regional en respuesta a procesos como la formación de montañas. Y rocas formadas por la acción del **metamorfismo de contacto**, que se presentan en zonas concéntricas alrededor de cuerpos intrusivos de rocas ígneas. Ej.: pizarra, mármol, gneis, esquistos.



El **granito** se define normalmente como roca cristalina de origen magmático, intrusiva, formada por cuarzo, feldespato y mica, como minerales fundamentales, y de piroxenos, turmalina, etc., como minerales accesorios. Una característica suya es que suele ser homogéneo y no presenta estratos o bandas como en las rocas metamórficas (gneises) y sedimentarias (calizas y dolomías).

**Imagen:** paisaje granítico característico Pico de la Miel, Sierra de La Cabrera (MADRID).

La variedad de climas y rocas tiene su correspondencia en los distintos tipos de suelos, que son el elemento orgánico mineral que enlaza el roquedo con la vegetación y posibilita el crecimiento de unas plantas determinadas en cada lugar.

### 3.4. Composición química de la Tierra.

La estructura de la tierra se establece en función de criterios diferentes:

🏠 **Según su composición química:** se distingue la corteza, el manto y el núcleo.

- ↪ **Según sus propiedades físicas:** se distingue la Litosfera, la Astenosfera, la Mesosfera y el Núcleo.

De acuerdo al modelo químico se distinguen las capas de la tierra siguientes:

- ↪ **La corteza:** capa delgada con una densidad media de  $3 \text{ gr/cm}^3$  que contiene **el 1,6% de todo el volumen terrestre. Está dividida en dos grandes zonas bien diferenciadas: la corteza continental y la corteza oceánica.**

La corteza **oceánica**, está formada por una capa delgada de sedimentos y una capa de rocas ígneas volcánicas (basaltos). La corteza **continental**, es la que forma los continentes, posee mayor espesor y su estructura es más compleja. Está formada por una capa delgada de rocas sedimentarias (como arcillas, areniscas y calizas) más ligeras.

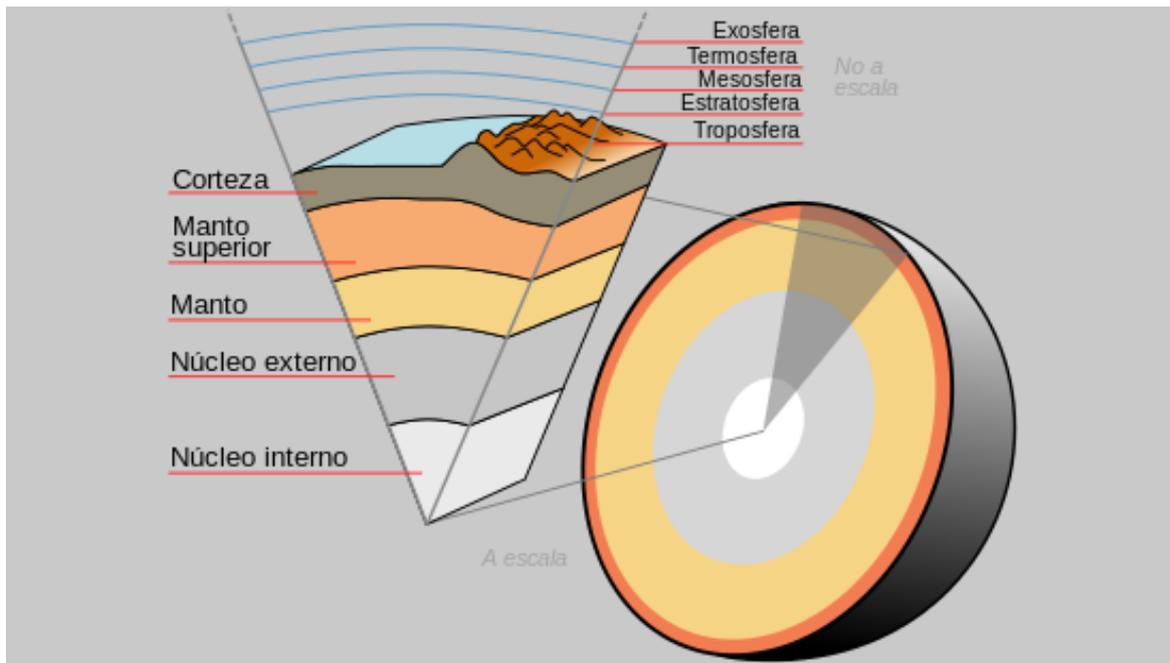
La frontera entre la corteza y el manto, se manifiesta en dos fenómenos físicos, en concreto hay una discontinuidad en la velocidad sísmica (de *Mohorovicic*) y una discontinuidad química.

- ↪ **El manto:** se extiende hasta profundidades de 2.890 km, constituye la capa más grande del planeta y está formada por rocas silíceas ricas en magnesio y hierro (peridotita). Como consecuencia de la convección de la capa, se producen el movimiento de las placas tectónicas. Dentro del manto se distinguen a su vez dos capas separadas (por la discontinuidad de *Repetti*), el manto superior desde la base de la corteza hasta los 670 km de profundidad, y el manto inferior, desde los 670 km hasta los 2900 km de profundidad, con presiones mayores y una mayor viscosidad.

La composición del manto, se puede determinar por los meteoritos, por las rocas presentes en la superficie terrestre arrojadas al exterior por movimientos tectónicos, chimeneas volcánicas por donde ascendió el magma, entre otros.

En la parte final del manto, se encuentra otra discontinuidad (*Gutenberg*) que separa el manto del núcleo terrestre (a 2900 km de profundidad).

- ↪ **El núcleo:** es la zona más interna de la Tierra que se extiende desde la discontinuidad de *Gutenberg* hasta el centro, y está formado por materiales densos metálicos (hierro, níquel) y no metálicos (silíceo, oxígeno, carbono). A su vez está formado por dos partes, la **capa interna** en estado sólida de 1.220 km de radio y con fenómenos como los movimientos de convección que son los responsables del campo magnético terrestre, y la **capa externa** que rodea al núcleo interno, en estado semisólido que llega hasta los 3.400 km de profundidad.



**Imagen:** recuperado de <https://www.meteorologiaenred.com/capas-tierra.html>

### 3.5. Tectónica de placas.

Dentro de la geología, la tectónica estudia las estructuras deformadas por la acción natural de fuerzas dirigidas, o esfuerzos, sobre formaciones rocosas preexistentes en la corteza. Las deformaciones que actúan sobre las rocas pueden ser elásticas - ondas sísmicas, plásticas - pliegues, o rígidas - fallas.

Las **placas litosféricas** son fragmentos en los que está dividida la litosfera, pueden tener distintas dimensiones que varían con el tiempo, y tienen en común su desplazamiento en la misma dirección, que es impulsado desde el interior por la redistribución del calor interno. En las zonas de interacción se desarrollan los procesos de sismicidad, formación de relieve y vulcanismo.

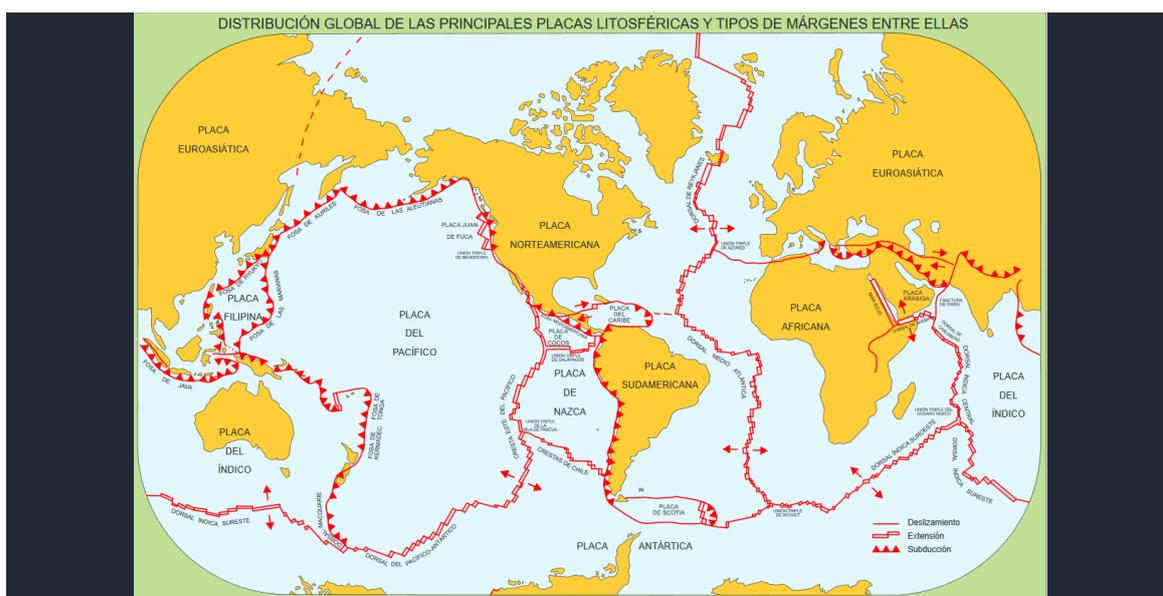
El movimiento de las placas de la corteza terrestre, y las colisiones entre las mismas, han generado cordilleras y montañas (**Orogenia** – génesis de montañas).

Las actuales alineaciones montañosas de la Península Ibérica se formaron en la Orogenia Alpina (finales del Cretácico, hace ochenta millones de años), que se produjo por la colisión de la Placa Ibérica con la Placa Euroasiática (Cordillera Cantábrica, Pirineos y Cordillera Ibérica) y por

la colisión de la Placa de Alborán con las placas Ibérica y Africana (Cordilleras Béticas y Sistema Central).

El resultado fue la elevación de cordilleras, y al mismo tiempo, que se formaron nuevos relieves también se produjo erosión, de forma que, los ríos bajaban de las montañas arrastrando sedimentos, y al cesar el transporte, éstos se depositaban y rellenaban zonas bajas. Los materiales de mayor tamaño se quedaban cerca del área de donde procedía (arenas y gravas), y los más finos llegaban a zonas lacustres (limos y arcillas). Los compuestos disueltos presentes en el agua también llegaban a los lagos (sales y evaporitas). Los seres vivos (algas, moluscos) contribuyeron a la formación de rocas calizas.

En el Plioceno (hace cinco millones de años), como consecuencia de la Orogenia Alpina, el progresivo drenaje de la Península hacia el Oeste, origen que las cuencas sedimentarias del interior de la Península empezaran a cambiar hacia el Oeste, estableciéndose la red de drenaje de las cuencas actuales.



La localización actual de España, así como de muchas de las características de su relieve, es el fruto de la **colisión entre placas**. En la imagen se pueden observar las principales placas litosféricas y lo que sucede en sus bordes. En algunos bordes se crea corteza (las dorsales), mientras que en otros ésta vuelve al interior de la Tierra (zonas de subducción). En este marco geotectónico global, los terrenos peninsulares y las Islas Baleares se encuentran en la placa Eurasiática, mientras que las Islas Canarias (cuyo origen es volcánico), Ceuta y Melilla están ubicadas en la placa Africana.

**Fuente:** recuperado de

[https://www.ign.es/espmap/figuras\\_ma\\_eso/pdf/MedioESO\\_Fig\\_01\\_texto.pdf](https://www.ign.es/espmap/figuras_ma_eso/pdf/MedioESO_Fig_01_texto.pdf)



### ACTIVIDAD 1

Con ayuda de Internet y la bibliografía de consulta, exponga algún ejemplo de actividad basada en la geodiversidad.