



**2º de Bachillerato**

# **Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente**

## **Contenidos**

### **La hidrosfera Planeta Tierra: nuestro entorno**

Cada día vemos en los informativos noticias de interés medioambiental, pues cada vez tomamos más conciencia de que algunas actuaciones de los seres humanos sobre el planeta ponen en grave riesgo un equilibrio conseguido a lo largo de millones de años.

Para aprender sobre la situación de nuestro planeta, necesitamos conocer qué capas o sistemas lo forman, como interactúan entre ellas, así como algunos hechos sobre su pasado, evolución, y estado en que se encuentra actualmente.

En este tema realizaremos una primera aproximación sobre estos aspectos. Para ello nos acompañará Javier, un alumno que ha terminado primero de bachillerato y que a lo largo del tema nos irá presentando a los protagonistas de esta asignatura, así como a nuestro pueblo virtual sobre el que realizaremos las distintas investigaciones.

Ponte cómodo, pulsa la tecla "Siguiente" y deja que Javier nos adelante qué vamos a ver en este tema.

# 1. Nuestro sistema global: planeta tierra

## Investigación Inicial



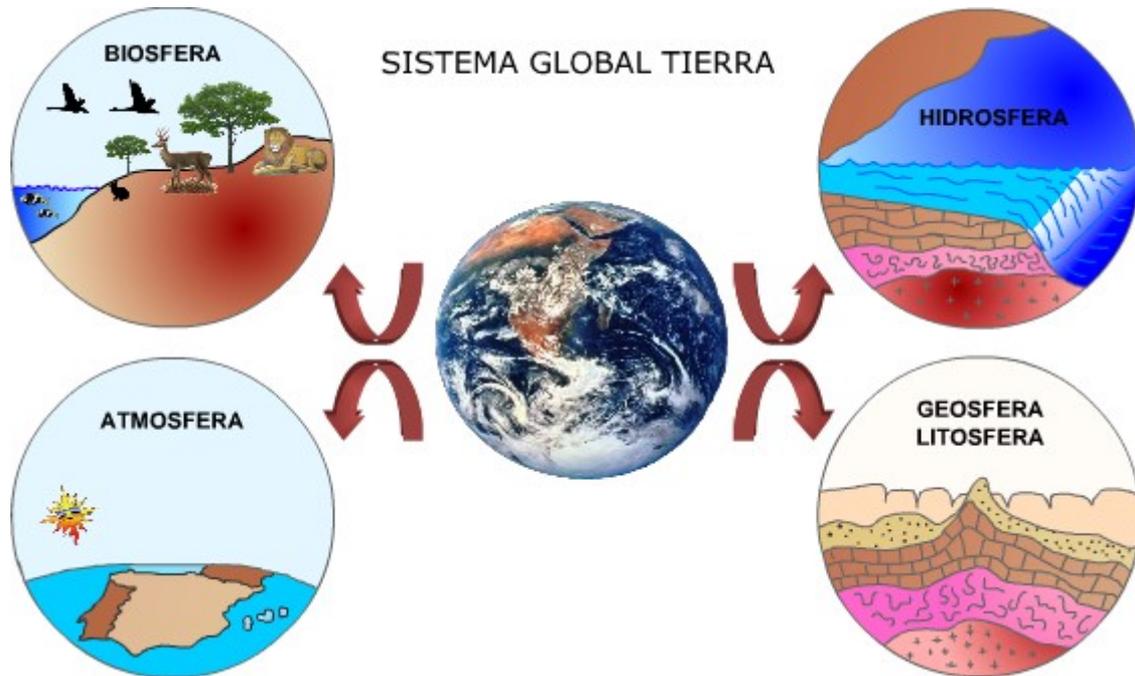
Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

Pulsa la tecla "Avance" y sigue las instrucciones.

Imágenes de animación de dominio público: Universo, galaxia (NASA). Imágenes bajo licencia de Creative Commons: [Volcán](#), autor: G.E. Ulrich ; [banco de peces](#), autor: [Mila Zinkova](#); [bosque](#)

## Capas terrestres

Nuestro planeta funciona como un todo que integra a su vez a diferentes capas o subsistemas: la atmósfera, la hidrosfera, la geosfera y la biosfera. Estas capas poseen diferentes composiciones químicas y comportamiento geológico.



### ATMÓSFERA

Es la capa de gases que rodea al planeta, el 95% de ellos mezclados en los primeros 15 Km. Se subdivide en capas desde la Troposfera, en contacto con la superficie terrestre, hasta la que se considera la envuelta más externa del planeta, a unos 100.000 Km, la Magnetosfera, donde se originan las auroras boreales y las tormentas magnéticas.

Envuelve y protege al resto de los sistemas de la intensidad de las radiaciones solares. Permite mantener una temperatura estable y adecuada para la vida.

### HIDROSFERA

Parte del vapor de agua que se encuentra en la Atmósfera procede de la hidrosfera, la capa de agua que ocupa un 75% de la superficie del planeta, y que se presenta simultáneamente en los tres estados : sólido, líquido y gaseoso, conformando el ciclo del agua, y permitiendo la existencia de la vida como la conocemos.

Podríamos decir que es la capa más extensa ya que el agua está presente formando parte de la composición química de todos los seres vivos, y de parte de la geosfera y atmósfera.

### GEOSFERA

El primer sistema en formarse, y a partir del cual derivan los demás. En su núcleo se produce la energía responsable de los procesos geológicos internos.

Es una capa rocosa y, en su mayor parte sólida, podemos establecer dos divisiones. Desde un punto de vista dinámico, distinguimos cuatro capas concéntricas: endosfera, mesosfera, astenosfera y litosfera.

Desde un punto de vista geoquímico, distinguimos entre corteza, manto y núcleo.

En la corteza se desarrolla la vida y sufre continuas transformaciones por los procesos geológicos externos.

## BIOSFERA

Los seres vivos ocupan una franja que comprende litosfera, hidrosfera y atmósfera. Una enorme variedad de formas de vida se han desarrollado en diferentes medios con un amplio rango de adaptación a factores como humedad o temperatura.

La biosfera es el sistema que cambia más rápidamente y a su vez, el que tiene mayor capacidad para introducir cambios en los demás subsistemas.



Atmósfera



Hidrosfera



Geosfera



Biosfera

Utiliza la animación inferior y observa qué extensión ocupa cada capa dentro de un territorio.

Imagen de Tierra de dominio público (NASA)

## *Comprueba lo aprendido* Blanco

Completa los espacios que faltan en el siguiente texto:

### LOS ORÍGENES

Cuando se empezó a formar nuestro planeta era una masa semisólida de elementos fundidos. Éstos se fueron depositando, básicamente según su densidad, conformando una serie de capas que, aunque forman un sistema global, nos permiten diferenciarlos para estudiar sus características.

para estudiar sus características.

Estos materiales, con una gran energía interna, desprendieron gases y vapor de agua que, debido a la gravedad ejercida por la , quedaron retenidos en una capa exterior más ligera: la , aunque en esos momentos, con unas características muy diferentes a las actuales.

Ese vapor de agua se enfrió y condensó ocasionando lluvias que cubrieron una gran parte de la recién solidificada , formando la actual  y por tanto, la aparición de los primeros océanos y continentes.

Al parecer, en algunos de estos lagos, hace unos 4400 millones de años, se inicia un nuevo y peculiar sistema, la , en principio moléculas rodeadas de membranas capaces de captar energía química de distintas fuentes y reproducirse. Un gran cambio ocurre con un nuevo método de obtención de energía, la fotosíntesis. Algunos organismos comienzan a fabricar nutrientes a partir de la energía de la radiación solar y el dióxido de carbono atmosférico. En este proceso se desprende oxígeno gaseoso, una molécula tan reactiva que, al comenzar a acumularse en la , cambia su composición química e inicia el primero de una serie de grandes cambios que afectarán a todos los subsistemas del planeta.

**Enviar**

En sus orígenes, el planeta era muy inestable, los cambios en todos los sistemas se sucedían y afectaban a la totalidad. La aparición de la vida supuso uno de los cambios más drásticos.

## 2. Interacciones en los subsistemas

---

# Investigación Inicial

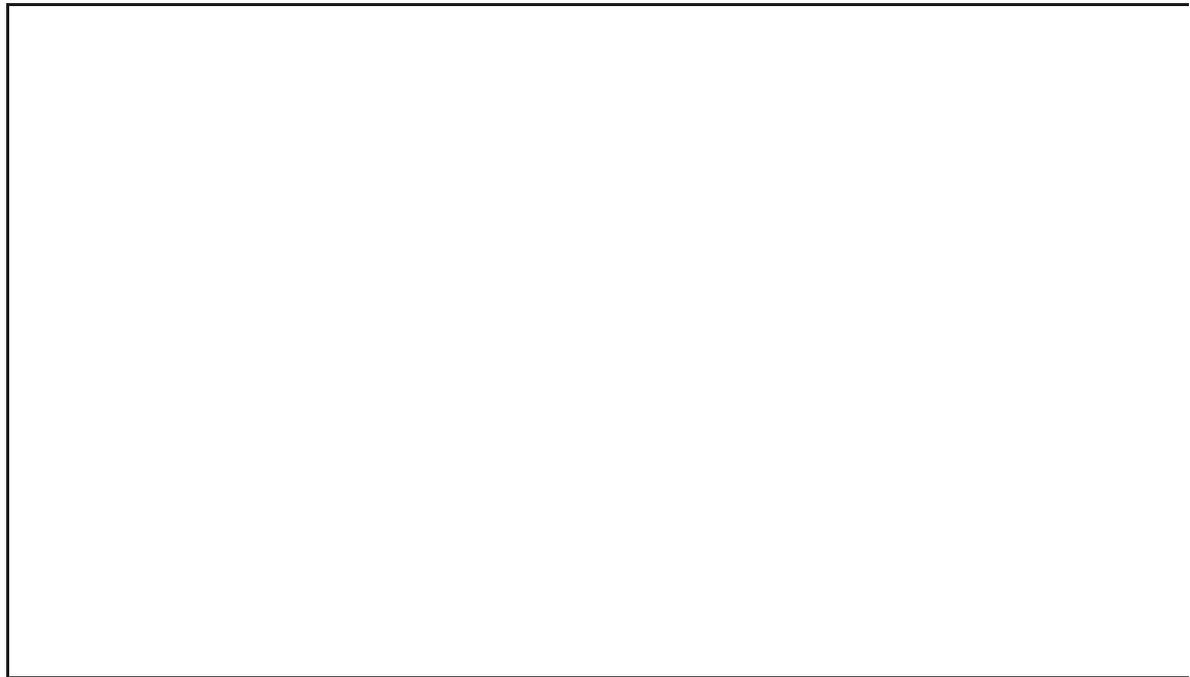


Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

Pulsa la tecla Siguiete y sigue las intrucciones

## Ejercicio resuelto

Pulsa sobre cada tipo de interacción y comprueba si has realizado correctamente la investigación. Lee la explicación más abajo de cada una de ellas.



### **Biosfera-Atmósfera:**

Los organismos autótrofos , mediante la fotosíntesis, y los heterótrofos con la respiración, intercambian constantemente gases con la atmósfera. Gracias a ambos procesos, los seres vivos nos nutrimos y obtenemos energía.

### **Biosfera- Geosfera:**

Las plantas absorben sales minerales del suelo, que junto con el CO<sub>2</sub>, producen materia orgánica, parte de la cual será consumida posteriormente por los animales que se alimenten de ellas. Los restos de animales y plantas terminarán siendo descompuestos a materia inorgánica devuelta al suelo.

### **Hidrosfera- Atmósfera:**

En el ciclo del agua, ésta es trasvasada continuamente entre hidrosfera y atmósfera mediante la evaporación y las precipitaciones. Ambos procesos son especialmente intensos en regiones tropicales, como el caso de la tormenta sobre el mar que aparece en la animación.

### **Hidrosfera – Geosfera:**

La hidrosfera ejerce un importante papel como agente geológico externo sobre la geosfera, modificando el relieve. En la animación se muestra cómo el oleaje va erosionando y modelando un acantiado.

### **Geosfera\_ Atmósfera:**

Parte de la energía interna de la geosfera es liberada al exterior en las erupciones volcánicas, que expulsan materiales a la corteza y vapor de agua y gases como el CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Así se formó la atmósfera primitiva en las primeras fases del planeta.



## Reflexiona

Hemos comprobado cómo las distintas capas se relacionan entre sí, intercambiando materia y energía en este proceso.

El ser humano forma parte del sistema biosfera, no obstante, su influencia sobre las distintas capas ha ido creciendo con el tiempo, pudiendo considerar un sistema más. Las interacciones del ser humano con el resto de sistemas es frecuente, y por desgracia, negativa en muchos de los casos.

Vamos a darnos una vuelta por los alrededores del pueblo y observemos algunas de estas relaciones.

Pulsa sobre las flechas que aparecen en la zona de estudio y analiza, para cada caso, el tipo de capa sobre la que se actúa y la interacción resultante.

### Mostrar retroalimentación

En todos los casos podemos observar ejemplos de impactos negativos del ser humano sobre el medio:

-Capa Atmósfera: contaminación atmosférica por gases procedentes de una central térmica.

-Capa Hidrosfera: contaminación por vertido de crudo en el mar.

-Capa Geosfera: desmontes y excavaciones. No tiene por qué causar efectos negativos a no ser que lleven asociados impactos paisajísticos, deforestación o desestabilización de laderas.

-Capa Biosfera: incendios, lo que origina deforestación. Y pesca de arrastre con grave perjuicio para flora y fauna marina.

Entre los componentes de la biosfera, la especie humana se ha caracterizado por su capacidad para causar graves impactos globales en un corto periodo de tiempo.

## Sistemas

Se denomina **Sistema** a un conjunto de elementos que presentan entre ellos suficientes interacciones para formar un todo relativamente coherente y homogéneo, pero que también puede ser separado de otros sistemas sencillos. Los elementos o componentes están interrelacionados.

Según esta definición, consideramos un sistema a la totalidad de nuestro planeta, pero también un ser vivo como una bacteria puede ser considerado un sistema.

Dichos sistemas se consideran **complejos** ya que no están formados por la suma simple de sus componentes, sino que entre ellos se establece un conjunto complejo de interrelaciones que influyen en el comportamiento global del sistema. Así, por ejemplo, un organismo humano es más que la suma de un corazón, unos pulmones, unos riñones, etc., ya que el funcionamiento de cada uno de ellos va a estar influido por los demás de una forma muy compleja.

Los sistemas con el paso de tiempo tienden a "degradarse", es decir, a aumentar su **entropía** (medida del grado de desorden de un sistema). No obstante, los ecosistemas son sistemas que se mantienen ordenados con el paso del tiempo ya que están recibiendo energía de forma constante, lo que impide esta "degradación", aunque a costa de aumentar el desorden general del Universo que es el que aporta la energía (Segunda Ley de la Termodinámica).

Un sistema puede tener unos límites precisos o bien una zona llamada **interfase**, que lo separa del entorno circundante de otros sistemas, de tal manera que no se sepa con certeza si un determinado elemento o red pertenece o no al sistema.

Como hemos visto, el suelo es la interfase entre los subsistemas de la Tierra, contiene partículas sólidas, líquidas y gaseosas, y en él se asienta la vida. En las zonas de interfases se dan la mayoría de las interacciones por la proximidad entre los componentes, aunque hay excepciones como las reacciones químicas entre gases contaminantes que, al elevarse en la atmósfera y variar las condiciones de presión y temperatura, pueden reaccionar entre ellos de modo imprevisible.

Según las entradas de materia y energía que se produzcan, podemos hablar de distintos tipos de sistemas:

- **Sistemas Abiertos:** son aquellos en los que se producen intercambios de materia y energía más allá de sus límites establecidos. Una persona, cualquier ser vivo, constituye un sistema abierto. Los subsistemas terrestres son abiertos y entre ellos se producen continuos intercambios de materia y energía.
- **Sistemas Cerrados:** son sistemas en los que no se produce entrada alguna de materia, y sólo se intercambia energía con el exterior. Un planeta en su totalidad se considera para su estudio como un sistema cerrado.
- **Sistemas Aislados:** en los cuales no se intercambia materia ni energía alguna con el exterior. Una galaxia, una región del Universo que pueda considerarse aisladamente para su estudio.

### *Para saber más*

¿Conoces las ecosferas? Se trata de un ecosistema cerrado desarrollado por la NASA y consistente en un entorno en el que sólo se reciben aportes de energía del sol, que permite crecer a las algas, de las que se alimentan y obtienen oxígeno pequeños camarones, que a su vez, producen CO<sub>2</sub> y también materia orgánica. Cualquier alteración como una subida brusca de temperatura lo desequilibra y acaba con todo el ecosistema.

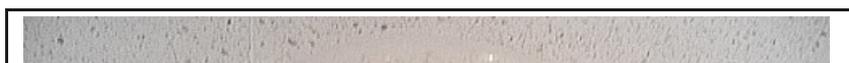




Imagen de [Mäi](#) en Flickr bajo licencia creative common

## Curiosidad

Imagen publicada por la Agencia Espacial Europea que muestra una representación de la basura generada por restos de satélites y chatarra procedente de las misiones espaciales. De hecho, ha de ser considerada para calcular las trayectorias de los nuevos satélites que se vayan a lanzar.



Imagen de la [Agencia Espacial Europea](#)

¿Sabías que la basura espacial ocupa un 20% de órbita?

"En este momento hay entre 600 y 700 satélites en funcionamiento, y sin embargo las agencias espaciales vigilan la trayectoria de unos 9000 objetos fabricados por el hombre. La conclusión es clara: el 93% de los objetos que se siguen desde tierra son basura espacial, restos inútiles de los 5500 satélites que han sido puestos en órbita desde el lanzamiento del Sputnik en 1957". [Agencia Espacial Europea](#). Septiembre 2004

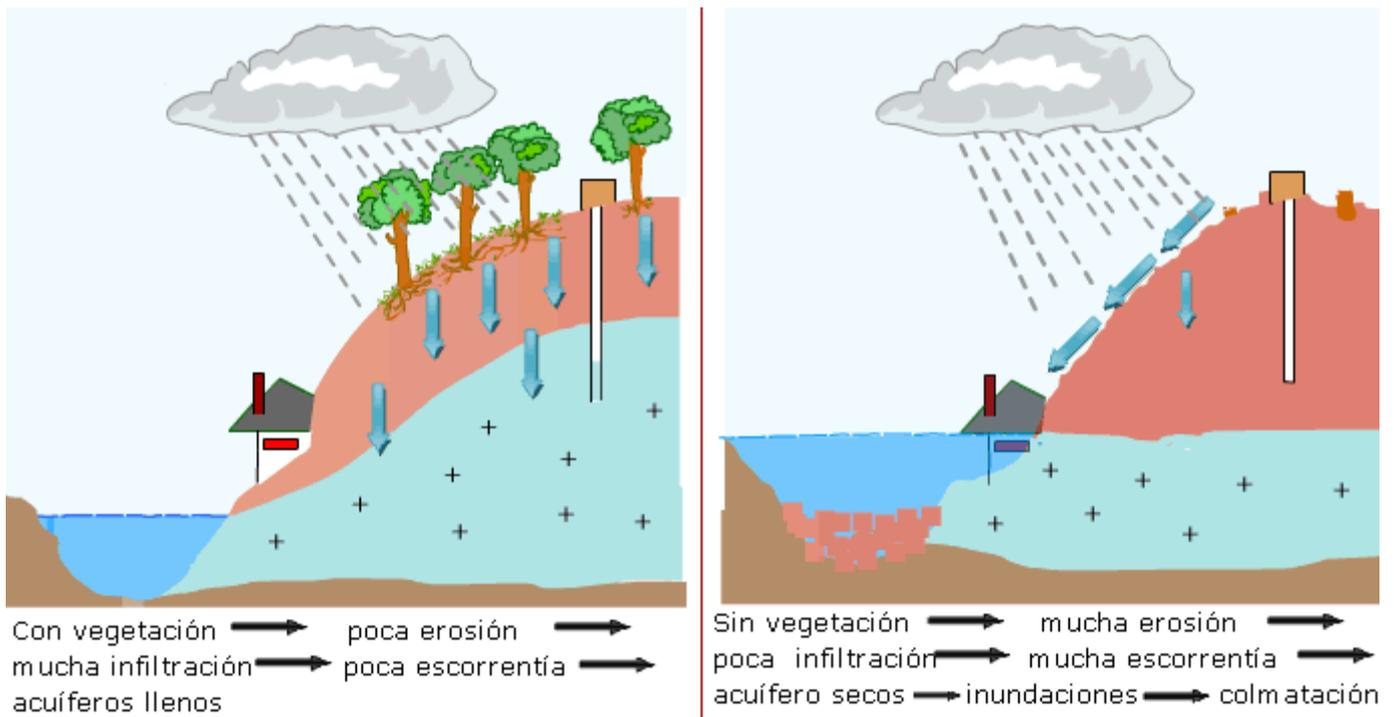
## Dinámica de sistemas

Cuando los componentes de un sistema están integrados, y los flujos de información, materia y energía de un sistema cooperan, surgen propiedades emergentes, es decir, nuevas características del conjunto respecto a la acción individual de los componentes. Estas propiedades muchas veces son imprevisibles.

En los modelos de sistemas se establecen relaciones de causa efecto entre los componentes. Se representan en diagramas de flujo y pueden ser relaciones simples o complejas (bucles de retroalimentación o feedback).

Un ejemplo de este tipo relaciones de retroalimentación entre la geosfera y la biosfera ocurre con la relación entre las plantas y erosión del suelo en una pendiente:

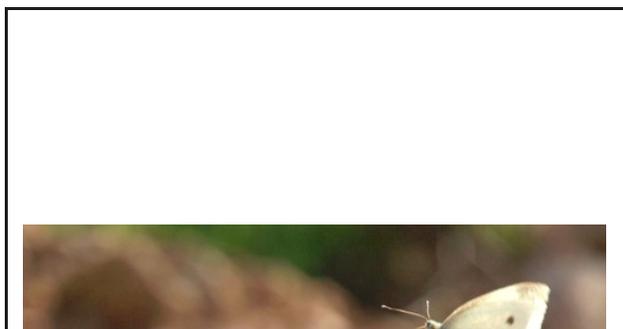
Los vegetales retienen el agua de las precipitaciones y sus raíces mantienen unidas las partículas del suelo. Si se producen incendios o deforestaciones y la vegetación desaparece, no se retendrá el suelo cuando haya precipitaciones. Las plantas mantienen el suelo, que a su vez, es su sustrato, y la alteración de uno de los factores implica desequilibrio en todos ellos.



## Curiosidad

### LA TEORÍA DEL CAOS Y EL EFECTO MARIPOSA

El meteorólogo Edward Lorenz acuñó estos términos para referirse a la complejidad de los sistemas, en los que cualquier variación de las condiciones iniciales variará toda la experiencia.





Fuente propia

*"Si un meteorólogo que cree haber logrado un pronóstico exacto del comportamiento de la atmósfera en el largo plazo, no tuvo en cuenta el aleteo de una mariposa en el otro lado del planeta, su pronóstico será erróneo, ya que ese simple aleteo podría introducir perturbaciones en el sistema que modifiquen el comportamiento esperado"*

Las interacciones entre los distintos sistemas son tan complejas, que es imposible considerar todas las variables, ya que la actividad de cualquiera de las capas afecta a las demás, y una alteración en una de ellas, puede llegar a desencadenar cambios mayores en la totalidad.

## *Reflexiona*

Una vez que has visto ejemplos de distintas interacciones entre capas, ¿qué capa crees que interacciona más, situándose en la interfase de todas ellas?. Razona la respuesta.

### **Mostrar retroalimentación**

La biosfera, y en concreto la especie humana, está resultando ser el subsistema más influyente sobre los demás, al colonizar y modificar el entorno en casi la totalidad del planeta. Ocupa y explota recursos de la corteza terrestre, y contamina el aire y el agua con sus residuos.

## *Para saber más*

### **LA TEORÍA DE GAIA**

Fue en 1969 cuando el investigador británico James Lovelock expuso su desconcertante hipótesis: "la tierra es un ser vivo creador de su propio hábitat". Esta idea ha ido cobrando más aceptación entre la comunidad científica.

A esta teoría la llamó Gaia por la diosa de la tierra, conocida como GEA en la mitología griega.

En su hipótesis inicial, Lovelock definió Gaia como **una entidad compleja que implica a la biosfera, atmósfera, océanos y tierra; constituyendo en su totalidad un sistema retroalimentado que busca un entorno físico y químico óptimo para la vida en el planeta.**

El científico afirmaba la existencia de un sistema de control global de varios factores como la temperatura, composición atmosférica y salinidad oceánica.

Sus argumentos eran:

La temperatura global de la superficie de la Tierra ha permanecido constante, a pesar del incremento en la energía proporcionada por el Sol.

La composición atmosférica permanece constante, aunque debería ser inestable.

La salinidad del océano permanece constante.

El pH de la tierra también se mantiene debido a que la acumulación de ácidos se neutraliza con los productos nitrogenados alcalinos que excretan los seres vivos.

En teoría, tendría que haber mayores fluctuaciones de temperatura, cantidad de oxígeno atmosférico, y otras variables que, sin embargo, se ven atenuadas por la acción de los seres vivos y otros procesos terrestres.

## Actividad de lectura

Este párrafo pertenece a uno de los últimos libros de James Lovelock, padre de la teoría de Gaia; *La venganza de la Tierra*.

"Hemos crecido en número hasta tal punto que nuestra presencia afecta al planeta como si fuéramos una enfermedad. Igual que en las enfermedades humanas, hay cuatro posibles resultados: destrucción de los organismos invasores que causan la enfermedad; infección crónica; destrucción del hospedador; o simbiosis, es decir, el establecimiento de una relación perdurable mutuamente beneficiosa entre el hospedador y el invasor."

¿Crees correcto considerar los impactos de la especie humana en el planeta como una enfermedad?

### Mostrar retroalimentación

Cada vez es más aceptada la consideración de la Tierra como una entidad capaz de autorregularse con la introducción de cambios que afectan en cadena a los diferentes subsistemas.

La humanidad, con el crecimiento desmesurado que ha experimentado, extrae recursos, causando daños del mismo modo que un parásito sobre su hospedador, de modo que esta analogía de una enfermedad resulta bastante correcta.

## Comprueba lo aprendido

Con la información que has obtenido sobre los subsistemas, decide si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

La primera capa en formarse fue la atmósfera.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

La atmósfera se generó a partir de gases expulsados por la geosfera, que se formó en primer lugar.

La geosfera es un sistema cerrado.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

Se considera un sistema abierto, ya que intercambia materiales y energía con el resto de subsistemas.

En los modelos de sistemas las relaciones entre sus componentes son siempre complejas.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Falso**

Cuando hablamos de modelos, podemos establecer relaciones simples y complejas, ya que son teóricos y no consideramos todas las interacciones existentes.

La interfase no es un límite entre dos sistemas.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Verdadero**

No se trata de un límite claro sino de una separación en la que no está definido de manera precisa a qué sistema pertenece cada componente.

La biosfera ejerce grandes cambios en los demás subsistemas.

Sugerencia

Verdadero  Falso

**Verdadero**

La actividad de los seres vivos, y particularmente la de los seres humanos, ha generado cambios de gran magnitud en todos los subsistemas.

### 3. Cambios en el tiempo: breve historia del mundo

---

## Investigación Inicial



Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

En el apartado 1 y 2 del tema hemos podido analizar qué capas forman la Tierra y qué interacciones se originan entre ellas. Nos queda ahora analizar si la Tierra ha sido siempre así o bien ha sufrido cambios. Para ello hemos programado una visita al instituto de investigación de Ciencias de la Tierra.

Pulsa la tecla Siguiente y sigue las instrucciones.

Aprovecharemos la oportunidad para conocer también los distintos instrumentos y métodos que nos permiten estudiar cada capa, así como averiguar sucesos pasados, pero eso será en el siguiente apartado.

Acceso a pósters:  
[Póster de cronología y acontecimientos más importantes \(granadanatural.com\)](http://granadanatural.com).  
[guión-póster del cortometraje](#).

Imágenes de animación bajo licencia de Creative Commons. [Museo de fósiles](#), autor: Luke Jones; [Ammites](#), autor: Antonov ;  
[Trilobites](#), autor: Didier Descouens

## Curiosidad

### LA ROCA MÁS ANTIGUA DE LA TIERRA

Hasta la actualidad, las rocas más antiguas datadas en nuestro planeta han sido encontradas en Canadá en 2008, se trata de rocas volcánicas que permiten estimar en **4.567 millones de años** la formación de la Tierra.

Lee la noticia completa en [El Mundo](#).



Imagen Science

"Para determinar su edad, O'Neil y Richard Carlson, profesor de la Institución Carnegie de Washington, midieron las minuciosas variaciones de la composición isotópica de elementos de las rocas como el neodimio o el samario, que tienen una gran capacidad magnética."

## Comprueba lo aprendido

Tras visionar el documental y observando el póster sobre la historia de la Tierra, te será fácil contestar a las siguientes cuestiones:

Los primeros seres vivos realizaban la fotosíntesis.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Este proceso tardó mucho tiempo en surgir. Los primeros seres vivos obtenían la energía mediante reacciones químicas con el sustrato.

La primera glaciación ocasionó la mayor extinción de la historia de la Tierra.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

En la primera glaciación, sólo había organismos unicelulares, posteriormente, han ocurrido, otros episodios de glaciaciones y extinciones masivas.

Los mamíferos se diversifican antes de la extinción de los dinosaurios.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Tras la gran extinción que acabó con los dinosaurios, los mamíferos tuvieron una segunda diversificación mucho más importante que la primera al poder ocupar muchos nichos ecológicos anteriormente de los dinosaurios.

Actualmente en la Tierra nos encontramos en Pangea III

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

De hecho, como has visto en el vídeo, el estado actual resulta de la fragmentación de Pangea II.

Las primeras plantas aparecen en el Carbonífero.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

En este periodo ya había grandes coníferas que fueron las productoras de las reservas de carbón (de ahí el nombre de Carbonífero)

### LA EXTINCIÓN DE LOS DINOSAURIOS

Aunque se han datado al menos 12 grandes extinciones masivas, la de los dinosaurios, al final del Cretácico, siempre ha despertado la curiosidad popular.

Han sido muchas las versiones que se han lanzado para explicarla, pero según publica la revista Science, se confirma que fue debida a un único asteroide de más de 10 km. de diámetro que impactó en la península de Yucatán. Este suceso causó una cadena de acontecimientos que entre otras cosas, terminaron permitiendo la gran diversificación actual de aves y mamíferos.

Lee la noticia completa en [El País](#)

### La humanidad y el medio ambiente.La situación actual

Nuestra medida del tiempo depende de la escala en que lo hacemos. Normalmente tomamos como referencia la duración de la vida humana, pero es necesario considerar el tiempo en un sentido más amplio para poder valorar la importancia de los cambios.

Considerando el tiempo geológico, la especie humana se ha asentado en el planeta recientemente, y su relación con el medioambiente fue equilibrada mientras que su población era pequeña.

Inicialmente, en el paleolítico, hace 50.000 años las primeras poblaciones eran cazadoras y recolectoras y prácticamente no generaban ningún impacto global, aunque consiguieron acabar con algunas especies.

En el neolítico, hace sólo 10.000 años, surgen las sociedades agrícolas y ganaderas, que ya causan algunos cambios en el medio, y comienzan a expandirse por el planeta. Se multiplica por 30 la población mundial.

El cambio más importante ocurre a partir del siglo XVIII con la revolución industrial, la utilización de energías no renovables y los grandes impactos como consecuencia de la explosión demográfica y la sobreexplotación de recursos, sobre todo en los países desarrollados.



Imagen propia

En este mapa interactivo de [National Geographic España](#) puedes comparar la imagen actual de la isla de Manhattan con un mapa de 1782. Muévete entre los dos mapas y mira algunas imágenes del pasado y el presente.



## *Reflexiona*

El siguiente vídeo muestra 24 horas de tráfico aéreo en el mundo. ¿En qué medida crees que afecta este desplazamiento de personas y mercancías al planeta?

Tráfico aéreo en 24 horas

Trafico Aereo Mundial Visto Desde el E...



### **Mostrar retroalimentación**

Observa que existen flujos intensos entre puntos de Norteamérica, Europa y Asia. En realidad la "Globalización" está bastante focalizada.

Gran parte de este tráfico aéreo consiste en mercancías fabricadas en Asia y distribuidas posteriormente a Europa y EE.UU. Además de mostrar la desigualdad económica y social imperante, la imagen debe llamarnos la atención sobre el uso de combustibles fósiles y las emisiones por parte de los aviones, que contribuyen intensamente a la contaminación atmosférica.

## Comprueba lo aprendido

Reflexiona sobre las siguientes cuestiones acerca del impacto de la especie humana en el planeta y decide si son verdaderas o falsas:

Los primeros humanos cazadores no causaban impactos ambientales.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Al parecer, nuestros antepasados ya quemaban los bosques para hacer sus presas más accesibles, llegando a causar la extinción de algunas especies.

Las técnicas agrícolas tradicionales constituían una actividad sostenible.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Aunque el hombre causaba cambios en el medio, el ritmo de explotación agrícola y las técnicas de cultivo eran respetuosas con el medio. Se ha estimado que la población actual consume en ocho meses lo que la naturaleza produce en un año.

En el siglo XVIII comienza a haber contaminación atmosférica global por el inicio de la revolución industrial.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

La revolución industrial constituye un cambio en el uso de los combustibles, aunque sobre todo supuso un cambio en la organización social, y el comienzo de la explosión demográfica. Si bien hubo ejemplos importantes de gran contaminación local, los altos niveles de contaminación global se dan desde el siglo XX con la extensión del proceso industrializador.

El tráfico aéreo es el mayor causante de contaminación atmosférica.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

En realidad, las emisiones del sector de la aviación representan el 3% del total y el 12% de las que produce el sector del transporte, aunque van aumentando considerablemente.

Considera que todas las mercancías transportadas, después han de ser distribuidas por tierra.

## 4. ¿Y cómo lo sabemos?. Instrumentos y métodos de estudio

---

### Investigación Inicial



Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

En este apartado continuaremos en el instituto de investigación de Ciencias de la Tierra.

Primero, visitaremos el laboratorio de datación. En él conoceremos cómo es posible determinar las fechas de fósiles y rocas. Posteriormente, acudiremos a la sala de satélites. A partir de las imágenes recibidas por satélite podemos conocer y ampliar datos de cada capa. En ambos casos, te pediremos que realices pequeñas investigaciones para comprobar tu manejo con estos métodos de estudio.

Pulsa la tecla "Siguiente" y sigue las instrucciones.

Imagen de animación bajo licencia de Creative Commons: [relieve con rocas](#), autor: [Robert](#)



Datar un material significa averiguar su edad. Para conocer la edad de un material se recurren a dos tipos de métodos (métodos cronológicos): relativos y absolutos.

La **cronología relativa** ordena materiales o acontecimientos en el tiempo, pero no les pone fecha concreta. Por ejemplo, en una secuencia de estratos podemos razonar que los inferiores son más antiguos que los superiores.

La **cronología absoluta** trata de calcular la antigüedad real de una roca o acontecimiento. Hay diversos métodos pero los más importantes son los métodos radiométricos basados en la existencia de átomos (isótopos) radioactivos presentes en las rocas.

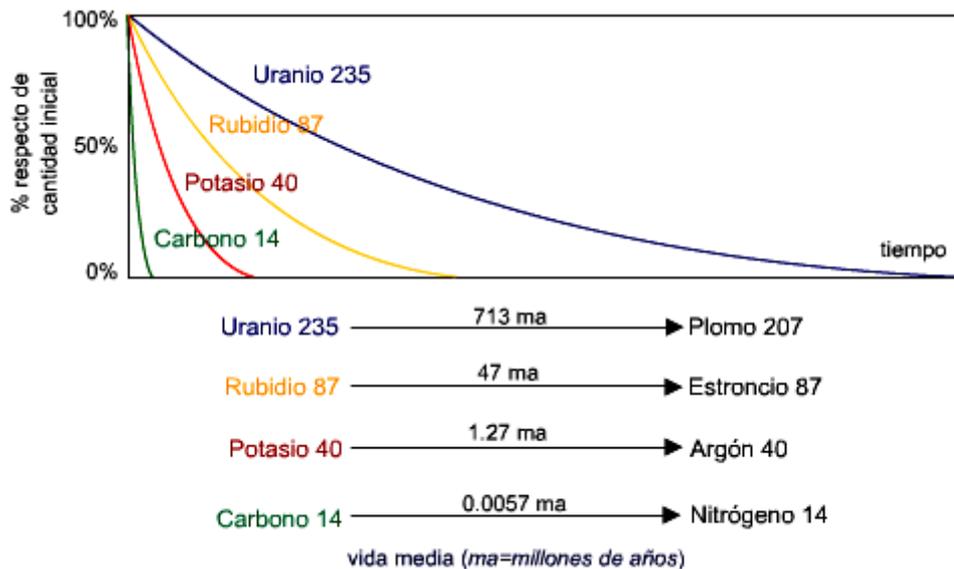
### Métodos radiométricos

Un isótopo radioactivo se va convirtiendo con el tiempo en otro elemento o isótopo más estable (este proceso se denomina desintegración). La velocidad de desintegración es característica de cada isótopo y se expresa como su vida media o **periodo de semidesintegración** (T), que es el tiempo requerido para que la masa inicial del isótopo disminuya a la mitad.

### Un ejemplo: datación por Carbono 14

Por ejemplo, el Carbono 14 (C14) es un isótopo radioactivo que con el tiempo se va convirtiendo en Nitrógeno 14 (N14), su vida media es de 5.750 años. Si un material está compuesto por un 50% de Carbono 14 y otro 50% de Nitrógeno 14 (procedente de la desintegración del primero) significa que la edad del cuerpo es de 5.750 años.

Otros isótopos radioactivos utilizados para datar son: Potasio 40, Rubidio 87 y Uranio 235. Sus periodos de semidesintegración vienen indicados en la gráfica inferior.



## Reflexiona

¿Crees que sería buena idea datar una roca de 20 millones de años con Carbono 14? ¿y un pergamino egipcio con Uranio 325?. Razona la respuesta.

### Mostrar retroalimentación

Una roca con 20 millones de años no contendría ya ninguna traza de Carbono 14, por tanto, su análisis no tendría ninguna utilidad. Llegaríamos a la conclusión de que la roca es más antigua de 33 000 años (tiempo que tarda el C 14 en desaparecer)

...es la más antigua de 35000 años (tiempo que tarda en ser desintegrado totalmente) pero no podríamos obtener más datos.

La vida media del Uranio 235 es de 713 millones de años, por tanto, sobre un pergamino egipcio aún no ha transcurrido el suficiente tiempo para que sucedan las reacciones de desintegración. Todo el Uranio inicial estaría aún presente.

# Investigación Inicial



Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

Factor 1  Más intensidad  Menos intensidad Factor 2  Más intensidad  Menos intensidad

Imagen de animación de dominio público, vista de la Tierra (NASA)



## La teledetección. Satélites y comunicaciones

Ahora mismo, desde tu ordenador puedes ver imágenes de cualquier parte del mundo con herramientas como google earth, o cualquier página meteorológica.

Contamos con datos en tiempo real gracias a las imágenes enviadas por los satélites. La mayoría de nuestros coches tienen Gps integrado, que obtiene su información del mismo modo.

Los satélites son capaces de recoger los distintos tipos de radiación que les llega de la Tierra. Dicha radiación, convenientemente procesada, puede dar información de distintos factores. Por ejemplo, de la temperatura (a partir de radiación infrarroja recibida) o de la concentración de pigmentos fotosintéticos de las aguas (a partir del color de las mismas).

De esa forma podemos realizar mapas de distribución de determinados factores, sin necesidad de realizar trabajo de campo.

La **Teledetección**, entendida como el conjunto de técnicas para obtener información a partir de imágenes de satélite, constituye hoy día un importante instrumento al servicio del medio ambiente. A lo largo de los últimos decenios, las imágenes tomadas con **sensores satelitales** han contribuido a la realización de inventarios para el seguimiento de múltiples parámetros de interés ambiental.

Entre las principales aplicaciones de la Teledetección desarrolladas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía a través de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), se encuentran las siguientes: referencia cartográfica, estado de la vegetación, calidad del agua litorales y marinas, imágenes nocturnas, etc.

Para más información consulta este [enlace](#).

*Para saber más*

**Para saber más**

## USOS DE LOS SATÉLITES DE OBSERVACIÓN

Tanto la Agencia Espacial Europea como la NASA monitorizan diferentes variables medioambientales a través de satélites, como recientemente...:

- Para el estudio del grosor de las capas de hielo marino en la vigilancia del cambio climático:

[El vigilante del hielo](http://www.muyinteresante.es). [www.muyinteresante.es](http://www.muyinteresante.es)

- Una de las últimas aplicaciones de los satélites en la prevención de riesgos sísmicos:

["Satélites de la NASA analizan la gran erupción de Islandia"](#). Europa press. Ciencia

# Sistemas de Información Geográfica

Los **sistemas de información geográfica (SIG o GIS)** son herramientas que nos permiten integrar y relacionar grandes cantidades de datos que tienen una referencia espacial, facilitando así la toma de decisiones de una manera más eficaz. Los SIG nos permiten crear consultas interactivas, analizar la **información espacial**, editar, y presentar los resultados en forma de mapas o visores cartográficos.

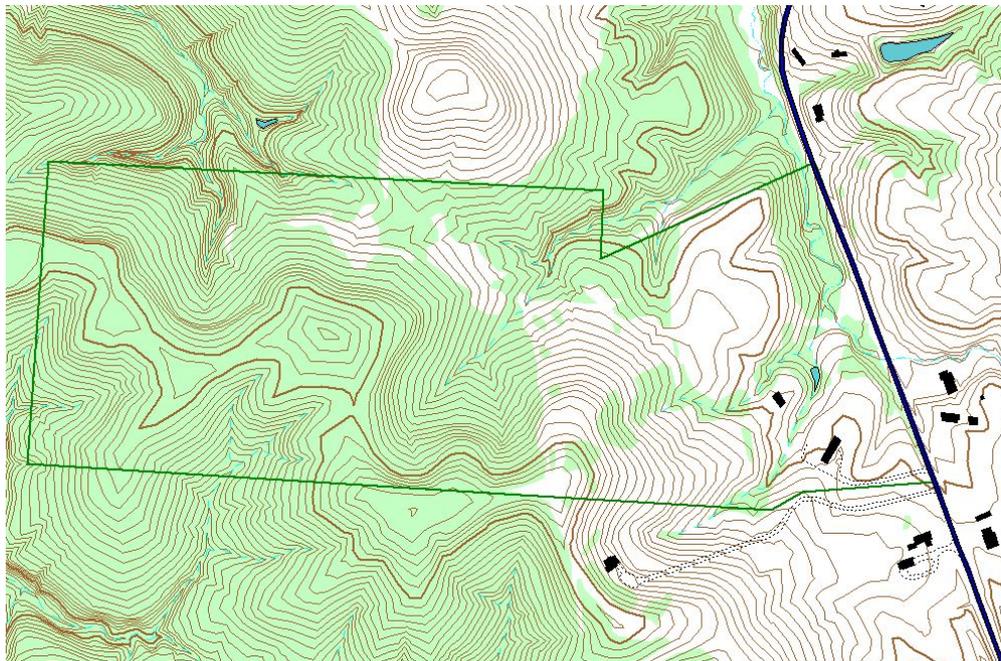


Imagen de [Jakhouse](#) en Wikipedia. Licencia [CC](#).

Para ampliar información consulta este [enlace](#).

También está el **Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas, SIGPAC**, permite identificar geográficamente las parcelas declaradas por los agricultores y ganaderos, en cualquier régimen de ayudas relacionado con la superficie cultivada o aprovechada por el ganado. Se ha convertido en una herramienta de enorme utilidad en campos diferentes del agrario (geología, infraestructuras, urbanismo...), lo que obedece a su concepción y desarrollo, en el que se hace uso continuo y permanente de las tecnologías más avanzadas en información geográfica automatizada.

# Red de Información Ambiental de Andalucía

---

En el ámbito autonómico podemos encontrar la **Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM)**, que tiene como objeto la **integración, normalización y difusión de toda la información sobre el medio ambiente andaluz** generada por todo tipo de centros productores de información ambiental en la Comunidad Autónoma. Entre otras funciones, están encomendadas a la **Red de Información Ambiental de Andalucía** las siguientes:

- Coordinar las actividades relativas a la información ambiental de la Administración de la Junta de Andalucía.
- Impulsar que la información ambiental de Andalucía se integre en la Infraestructura de Información Ambiental de Andalucía.
- Desarrollar las instrucciones técnicas necesarias para la producción, organización, gestión, acceso y difusión de la información de interés ambiental en el ámbito autonómico y gestionar la información ambiental, en cualquier soporte, tanto para uso interno de la Administración de la Junta de Andalucía como para el público en general, garantizando la efectividad del derecho de acceso a la información ambiental.
- Coordinarse y cooperar con otros centros de información ambiental tanto de ámbito local como autonómico, estatal o internacional.



Imagen en [Junta de Andalucía](#). Dominio Público.

**¿Qué información ambiental puedo encontrar en el Canal de la Rediam?** Si esta es tu pregunta, este es tu apartado.

A continuación hacemos una relación de temáticas ambientales describiendo los principales contenidos de información que puedes encontrar en cada una de ellas, enlazando a sus fichas de metadatos y a sus formas de distribución (conjuntos de datos, servicios web, publicaciones, etc.).

- [Recursos Naturales](#)
- [Patrimonio Natural](#)
- [Riesgos Naturales y Tecnológicos](#)
- [Planes, Programas y Políticas](#)

## 5. Mira a tu alrededor. El medio ambiente

---

### Investigación Inicial



Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

Las interacciones que hemos ido descubriendo en este tema ocurren actualmente a nivel global, y en muchas ocasiones, podemos observarlas en nuestras localidades. Seguramente algunos de los acontecimientos que están ocurriendo en nuestro pueblo, Villanueva de Gothan, te serán familiares. En la siguiente animación vamos a conocer algunas características de nuestra localidad, acerca de su situación geográfica, su historia y su proyecto de futuro, cómo se abastece de energía, de dónde obtiene los materiales que utiliza... Es decir, qué recursos usa, aunque también veremos algunos de los residuos que genera y los problemas ambientales a los que se ha de enfrentar.

Para conocer mejor los alrededores desplázate por el mapa interactivo, donde, con ayuda del texto inferior, deberás decidir qué elementos de los marcados constituyen los recursos, reservas, y demás factores del medio que rodea a Villanueva de Gothan.

Imágenes de animación bajo licencia de Creative Commons: [Cantera](#), autor: btr; [Aerogeneradores](#), autor: Dirk Goldhahn; [fábrica](#), autor: Andreas Praefcke; [basurero](#), autor: Gengiskanhg; [cereal](#), autor: [Bluemoose](#) ; [cantera](#), autor: [Reiner Flassig](#)

## El medio ambiente

El prefijo ECO- hace referencia a casa. Tu ecosistema es tu casa y todo lo que te rodea, así como tu relación con los demás componentes de tu entorno. En esta materia analizaremos nuestra actividad como seres humanos en el planeta y nuestra relación con él, qué obtenemos, y qué impactos causamos.

En este apartado vamos a definir algunas ideas y conceptos que utilizaremos a lo largo del curso:

### Impactos ambientales

A lo largo del tiempo la humanidad ha intervenido sobre la naturaleza, extrayendo recursos y generando residuos, modificando el ecosistema a su alrededor. Estas modificaciones sobre el medio ambiente debidas a la actividad humana se conocen como impactos ambientales. Este término no implica un matiz negativo. Por ejemplo, una reforestación sería un impacto ambiental positivo.

### Residuos y contaminación

El uso de los materiales y energía genera residuos, que son los restos inservibles o que actualmente no sabemos cómo utilizar. En muchas ocasiones, y sobre todo por acumulación, estos residuos ocasionan contaminación, alteraciones en el estado natural del sistema. En estos casos hablamos de impactos negativos.

### Recursos

Son aquellos componentes del ecosistema utilizables para satisfacer nuestras necesidades. Se trata de un término muy amplio y variable en distintos momentos históricos. Dependiendo del ritmo con que se consuman y regeneren, podemos hablar de **recursos renovables**, potencialmente inagotables como el aire o el agua. Los **recursos no renovables** no se pueden reponer, como los combustibles fósiles o minerales.

Todas las fuentes de energía, alimentos, y materiales que utilizamos son, por tanto, recursos para la humanidad. También un paisaje constituye un recurso estético y visual.

### Reserva

Llamamos reserva a la cantidad realmente accesible y disponible de un determinado recurso. Se trata de un concepto económico que puede cambiar en el tiempo, dependiendo de cómo varíe la accesibilidad a los recursos, el coste de su extracción o el de venta. Las reservas de un determinado recurso son las cantidades de éste de las que se puede disponer en un momento determinado.

## Riesgo

Se denomina riesgo a todo proceso que pueda generar daños en una población, en el medio ambiente, o provocar pérdidas económicas. Pueden ser naturales (como un tornado, un terremoto o una epidemia vírica), tecnológicos-culturales (como un accidente nuclear, una marea negra, la conducción temeraria,...) o mixtos (también llamados inducidos, cuando se intensifican los riesgos naturales por la acción humana, como las inundaciones que se producen por la alteración del cauce natural de un río).

## Medio Ambiente

Medio ambiente es el entorno que afecta y condiciona las circunstancias de vida de las personas. Se considera que el concepto engloba el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y sus relaciones entre ellos.

*Importante*

### Medio ambiente

La conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente (Estocolmo, 1972) lo define como "El conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas"

*Comprueba lo aprendido*

Reflexiona y decide si las siguientes cuestiones son verdaderas o falsas:

El medio ambiente se puede definir como la naturaleza que nos rodea.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

Hay que considerar todos los factores, incluidos los culturales.

Los recursos minerales son prácticamente inagotables.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Falso**

De hecho, algunos de estos recursos ya se han agotado en muchos lugares.

Algunos de nuestros residuos también son recursos.

[Sugerencia](#)

Verdadero  Falso

**Verdadero**

Por ejemplo, la energía de la biomasa procedente de residuos agrícolas o urbanos. La adecuada gestión de los residuos es uno de los puntos clave del desarrollo sostenible.

*Importante*

Observa el informativo, describe algunos aspectos de la actualidad en nuestro planeta. Merece la pena una reflexión sobre cómo el excesivo consumo de una población que va en aumento está condicionando las posibilidades de desarrollo de otros países, y sobre todo, causando impactos irreversibles que, como hemos visto, afectan a la totalidad del planeta a medio plazo.

El consumo de recursos naturales devora el pla...



*Reflexiona*

El informativo hace referencia a dos cuestiones, países con distinto nivel de desarrollo, y a nivel local, se refiere a nuestros bosques y fondos marinos, contaminación atmosférica y a nuestra alimentación.

¿De qué modo se relaciona la globalización con los conceptos estudiados en este tema?

**Mostrar retroalimentación**

Se plantea la cuestión del uso de los recursos del planeta, teniendo en cuenta el aumento de la población, pero sobre todo cuestionando los hábitos de consumo en los países industrializados, donde derrochamos energía y materiales sin concienciarnos de las necesidades de otros países, y cómo este consumo irresponsable causa impactos a nivel global tanto a las personas como a todos los sistemas de nuestro planeta.

# Resumen

---

## Importante

Nuestro planeta funciona como un todo que integra a su vez a diferentes capas o subsistemas: la **atmósfera**, la **hidrosfera**, la **geosfera** y la **biosfera**. Estas capas poseen diferentes composiciones químicas y comportamiento geológico

## Importante

Se denomina **Sistema** a un conjunto de elementos que presentan entre ellos suficientes interacciones para formar un todo relativamente coherente y homogéneo, pero que también puede ser separado de otros sistemas sencillos. Los elementos o componentes están interrelacionados.

Según las entradas de materia y energía que se produzcan, podemos hablar de distintos tipos de sistemas: **Sistemas Abiertos**, **Sistemas Cerrados**, **Sistemas Aislados**.

## Importante

### Métodos de datación absoluta y relativa

Datar un material significa averiguar su edad. Para conocer la edad de un material se recurren a dos tipos de métodos (métodos cronológicos): relativos y absolutos.

## Importante

Los **sistemas de información geográfica (SIG o GIS)** son herramientas que nos permiten integrar y relacionar grandes cantidades de datos que tienen una referencia espacial, facilitando así la toma de decisiones de una manera más eficaz.

También está el **Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas, SIGPAC**, y en el ámbito autonómico podemos encontrar la **Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM)**.

# Imprimible

---

Descargar imprimible.

