



**CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES**

**OPCIÓN A**

**Cada pregunta se valorará sobre diez y se hará la media aritmética de las 8 preguntas para obtener la nota final.**

**BLOQUE 1**

- 1) Explica qué es el carbón, cómo se forma, qué variedades existen y qué usos tiene.
- 2) ¿Cuáles son los problemas ambientales derivados de su extracción y utilización?

**BLOQUE 2**

En el embalse de la foto han aparecido recientemente numerosos peces muertos, en una zona en la que además se observa un manto de algas verdes, con pequeñas burbujas en la superficie y un olor desagradable. La aparición de este fenómeno coincide en el tiempo con el inicio simultáneo de tres actividades aguas arriba del río que desemboca en este embalse: una explotación ganadera, una explotación agrícola a gran escala y la puesta en marcha de una central nuclear.

Contesta a las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cómo se llama el fenómeno que ha transformado las aguas del embalse y en qué consiste?
- 2) ¿Cuál o cuáles de las actividades citadas consideras que puede estar relacionada con él, y cómo podrían mitigarse sus efectos? Justifica las respuestas.



**BLOQUE 3**

- 1) Explica cuáles son las zonas de mayor peligrosidad sísmica en España y por qué.
- 2) Tanto los habitantes del archipiélago de Hawái, situado en medio de la placa Pacífica, como los de los pueblos de la cordillera de los Andes en Sudamérica, viven en regiones de alta actividad volcánica. Sin embargo, unos y otros están expuestos a diferentes tipos de riesgos volcánicos. Explica estas diferencias y su causa principal.

**BLOQUE 4**

- 1) ¿De qué maneras actúa y se manifiesta la erosión hídrica en el suelo? ¿Cuál es el efecto principal de esta erosión?
- 2) Describe qué son los humedales y por qué es importante su conservación.



CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

OPCIÓN B

Cada pregunta se valorará sobre diez y se hará la media aritmética de las 8 preguntas para obtener la nota final.

BLOQUE 1

- 1) Explica en qué consiste la Ordenación del Territorio y cuáles son sus principales objetivos. Pon un ejemplo, justificado, de alguna actividad que suponga una inadecuada ordenación del territorio.
- 2) ¿Qué se entiende por biomasa como fuente de energía? ¿Qué productos energéticos se pueden obtener de ella? Ventajas e inconvenientes de su uso.

BLOQUE 2

- 1) Explica la función reguladora y protectora de la atmósfera
- 2) Dibuja un corte vertical del terreno y, sobre él, señala cada uno de los siguientes elementos (1) un acuífero libre, (2) un acuífero confinado, (3) el nivel freático del acuífero libre, (4) el nivel piezométrico del acuífero confinado, (5) un pozo surgente, (6) un pozo no surgente y (7) una laguna.

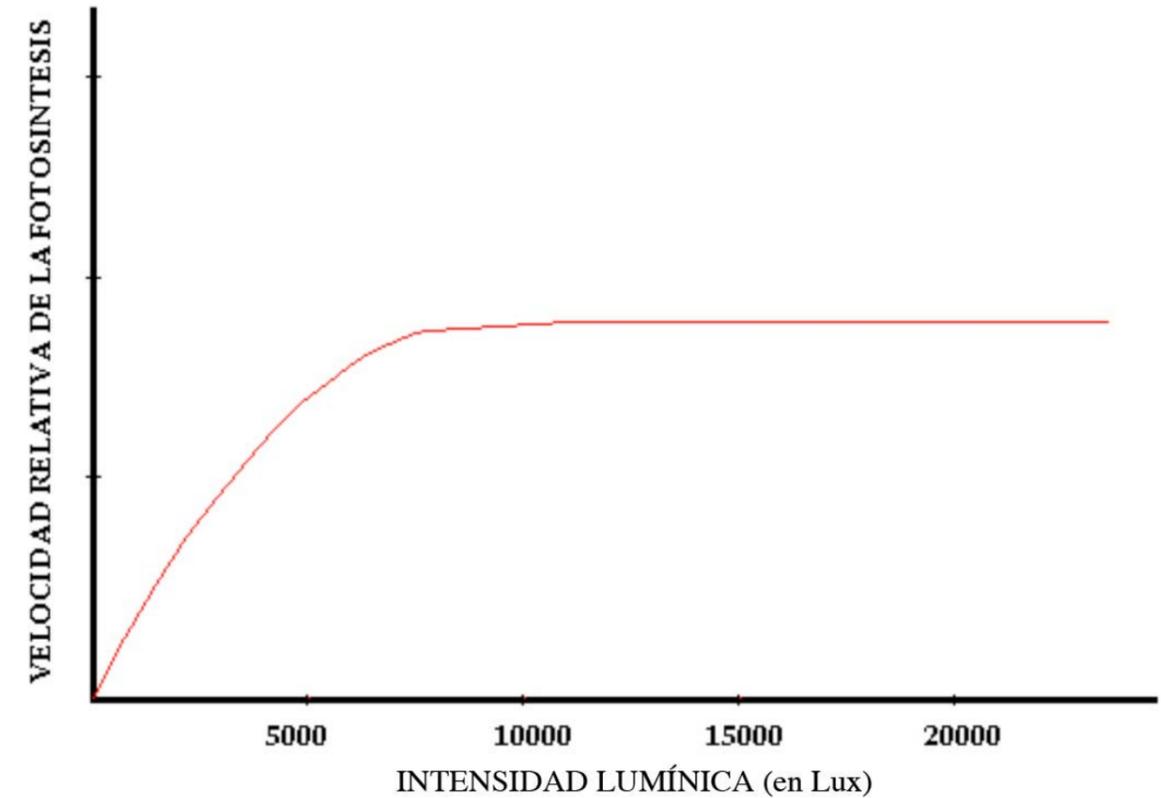
BLOQUE 3

- 1) El calor interno de la Tierra: explica su origen y su papel en la dinámica interna del planeta. ¿Cuál es la diferencia entre “flujo de calor” y “gradiente geotérmico”?
- 2) Explica cuáles son las principales causas de las inundaciones. Las precipitaciones medias anuales de ciertas zonas del Mediterráneo son de las menores de toda España. ¿Significa esto que el riesgo de inundaciones es también de los más bajos de España? Argumenta la respuesta.

BLOQUE 4

El siguiente gráfico muestra, para una especie determinada, cómo varía la velocidad relativa de la fotosíntesis con la intensidad lumínica (medida en unidades de lux). Con esta información, contesta a las siguientes preguntas:

- 1) La velocidad relativa de la fotosíntesis es un indicador de la eficacia con la que tiene lugar un determinado tipo de producción biológica. Indica de qué producción se trata, en qué consiste, su relación con la fotosíntesis y cómo le afecta la intensidad de la luz ambiental.
- 2) En un invernadero que cultiva esa misma especie se están adoptando tres medidas para aumentar la producción: la primera es instalar unos equipos de iluminación para mantener unas condiciones constantes de 15000 lux; la segunda es inyectar CO<sub>2</sub> en el invernadero para potenciar la fotosíntesis; y la tercera es aumentar considerablemente la temperatura interior ¿Te parecen medidas acertadas? Argumenta las respuestas.





## CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

### Criterios específicos de corrección

### OPCIÓN A

#### BLOQUE 1

**1) Explica qué es el carbón, cómo se forma, qué variedades existen y qué usos tiene.**

El carbón es uno de los principales combustibles fósiles. Si bien desde la perspectiva de la minería se considera un mineral, realmente se trata de una roca sedimentaria formada por la acumulación de materia vegetal que quedó enterrada por sedimentos posteriores. El depósito de los restos orgánicos vegetales en un ambiente saturado de agua, su lenta transformación anaerobia y la compactación debida a la presión y la temperatura por causa del enterramiento, dan origen al carbón junto con metano y CO<sub>2</sub>. Existen distintas variedades de carbón en función de su contenido en carbono: *antracita* (90-95% de C), *hulla* (70-90% de C), *lignito* (60-70% de C) y *turba* (45-60% de C), siendo su poder calorífico mayor cuanto mayor es el contenido en C. En la actualidad, su uso principal es el de combustible en las centrales térmicas para la obtención de energía eléctrica, y en menor medida, para uso doméstico (calderas de calefacción, estufas, etc.)

**2) ¿Cuáles son los problemas ambientales derivados de su extracción y utilización?**

La minería a cielo abierto provoca importantes impactos ambientales y paisajísticos que requieren una costosa recuperación para restaurar el terreno. Como en cualquier labor minera, la extracción requiere la realización de voladuras y genera ruido y polvo, pudiendo producirse también contaminación de ríos, movimientos de ladera y alteración o desaparición de acuíferos. La minería subterránea, además, puede provocar hundimientos, y es costosa en términos de salud y vidas humanas (problemas respiratorios, explosiones de grisú, etc.) Los procesos de lavado del carbón también pueden causar contaminación de aguas superficiales.

Respecto a su utilización, el problema más importante es el de la contaminación del aire asociada a su combustión, que produce la liberación de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y partículas sólidas como el hollín. Estos tres componentes contribuyen a la formación del “smog ácido”. Los óxidos de azufre, que pasan a ácido sulfúrico mediante una serie de reacciones que tienen lugar en la atmósfera, ocasionan la lluvia ácida. El aumento del CO<sub>2</sub> producido por su combustión es una de las causas del aumento del efecto invernadero inducido por el hombre.



## BLOQUE 2

En el embalse de la foto han aparecido recientemente numerosos peces muertos, en una zona en la que además se observa un manto de algas verdosas, con pequeñas burbujas en la superficie y un olor desagradable. La aparición de este fenómeno coincide en el tiempo con el inicio simultáneo de tres actividades aguas arriba del río que desemboca en este embalse: una explotación ganadera, una explotación agrícola a gran escala y la puesta en marcha de una central nuclear.

Contesta a las siguientes preguntas:



1) ¿Cómo se llama el fenómeno que ha transformado las aguas del embalse y en qué consiste?

Se trata de un fenómeno de eutrofización de las aguas. Consiste en un deterioro de la calidad de las aguas debido a un incremento de nutrientes que supera la capacidad de autodepuración natural. El incremento de los nutrientes (generalmente nitratos y fosfatos, procedentes de fertilizantes, purines, detergentes, etc.), provoca en un primer estadio un exceso de fitoplancton, algas y plantas acuáticas que suponen una barrera a la luz solar, de modo que en el fondo del ecosistema no se puede realizar la fotosíntesis, productora de oxígeno. Este hecho, junto con la gran actividad biodegradativa de la nueva explosión de materia orgánica producida (de vida generalmente efímera) por parte de bacterias aerobias consume el oxígeno del agua y provoca un deterioro de su calidad reduciendo sus posibles usos. Esta actividad puede llegar incluso a provocar la anoxia en el agua, especialmente en aguas embalsadas, desencadenando la mortandad de la fauna acuática. En un último estadio, se desarrollan las bacterias anaerobias, que fermentan la materia orgánica presente, liberando ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ), amoníaco ( $NH_3$ ) y metano ( $CH_4$ ), y provocando mal olor.

2) ¿Cuál o cuáles de las actividades citadas consideras que puede estar relacionada con él, y cómo podrían mitigarse sus efectos? Justifica las respuestas.

Las actividades que podrían estar relacionadas serían la ganadera (filtración de purines, uso de detergentes con fosfatos) o la agrícola (por abuso de fertilizantes, compuestos por nitratos y fosfatos). Para mitigar sus efectos habría que reducir en primer lugar el aporte de nutrientes, moderando el uso de fertilizantes en la agricultura, impidiendo fugas de purines desde las explotaciones ganaderas, usando detergentes sin fosfatos, etc. Otra medida que se podría tomar antes de la degradación total de las aguas sería la retirada de las algas en cuanto empiezan a proliferar.



### BLOQUE 3

**1) Explica cuáles son las zonas de mayor peligrosidad sísmica en España y por qué.**

Las zonas de mayor riesgo son los bordes norte y sur. El borde norte (Pirineos-Cordillera Cantábrica) fue un límite de placas convergente entre la placa Europea (o Euroasiática) y la placa (o microplaca) Ibérica, dando lugar a un orógeno de colisión, los Pirineos, y su continuación hacia el oeste a lo largo de la cornisa cantábrica. Este episodio de deformación está prácticamente extinto, de modo que la placa Ibérica puede considerarse “soldada” a la Europea, aunque todavía persiste cierta actividad tectónica que se manifiesta con abundantes terremotos, aunque por lo general de baja a moderada a magnitud. El límite sur constituye otro límite de placas, de compleja evolución, entre la placa Ibérica y la placa Africana. Ello provoca una ancha banda de sismicidad frecuente, y a veces de elevadas magnitudes, en toda la zona del levante meridional español y del norte de Marruecos, Argelia y Túnez. Los recientes terremotos de Lorca (Murcia) se produjeron en este contexto.

**2) Tanto los habitantes del archipiélago de Hawái, situado en medio de la placa Pacífica, como los de los pueblos de la cordillera de los Andes en Sudamérica, viven en regiones de alta actividad volcánica. Sin embargo, unos y otros están expuestos a diferentes tipos de riesgos volcánicos. Explica estas diferencias y su causa principal.**

Los distintos tipos de riesgos volcánicos están muy asociados al tipo de magma que se expulsa por los volcanes. El archipiélago de Hawái se formó por un punto caliente del manto y el tipo de magma que se expulsa es muy básico: la lava fluye con fluidez, y los gases que contiene (en menores cantidades que los magmas ácidos) se desprenden con facilidad, haciéndolo poco explosivo. El riesgo está por lo tanto casi exclusivamente limitado al asociado a las coladas de lava, que por su baja viscosidad pueden desplazarse a gran velocidad. Erupciones mantenidas a lo largo del tiempo, sin embargo, pueden ocasionar emisiones de gases tóxicos problemáticas.

Los habitantes de los pueblos de los Andes viven en un arco volcánico continental, en el que los magmas generados por la subducción de la placa de Nazca tienen que atravesar una litosfera continental gruesa en su ascenso, incorporando parte de sus materiales al fundido, y volviéndose más ácido y viscoso. Este tipo de magmas contienen una gran cantidad de gases que encuentran grandes dificultades para liberarse, volviéndose muy explosivos. Los riesgos más importantes para las poblaciones vecinas suelen ser los asociados a las nubes ardientes (o flujos piroclásticos), lahares o flujos de lodo (ya que son volcanes de gran altitud, a menudo cubiertos de nieve), erupciones freatomagmáticas (si parte del hielo fundido o del agua de posibles lagos o acuíferos penetra en la cámara magmática), explosiones en el cono por liberación violenta de los gases y caída de piroclastos (incluidas las cenizas volcánicas, con todos los riesgos que entrañan para las vías respiratorias y para la circulación aérea).

La causa principal de estas diferencias es, por lo tanto, el tipo de magma (que a su vez está condicionado por el contexto tectónico).

### BLOQUE 4

**1) ¿De qué maneras actúa y se manifiesta la erosión hídrica en el suelo? ¿Cuál es el efecto principal de esta erosión?**

El agua de lluvia golpea y disgrega los suelos desprovistos de vegetación, al tiempo que disuelve las sales minerales y una parte importante de la materia orgánica. Si el agua de lluvia no se infiltra en el suelo, discurre por la superficie (escorrentía superficial) arrastrando partículas y nutrientes para las plantas. En primer término actúa sobre el horizonte A, y si la acción erosiva avanza se destruyen los horizontes B y C. Las formas en que se manifiesta la erosión hídrica son las siguientes:



- Erosión laminar o en manto: se produce cuando mantos de agua descienden por una pendiente y arrastra capas delgadas y uniformes del suelo. No es fácil de detectar, pero año tras año se van perdiendo sucesivas láminas superficiales de suelo. Si en el horizonte A del suelo desaparece, se pierde su fertilidad.

- Erosión en surcos: cuando las precipitaciones son intensas, el agua se concentra en pequeñas corrientes que abren surcos o regueros de algunos centímetros o decímetros de profundidad. Este tipo de erosión se observa muy claramente en los taludes de las carreteras.

- Erosión en cárcavas o barrancos: La confluencia de surcos abre profundas incisiones en el terreno de varios metros de profundidad y anchura, llamadas cárcavas. Las cárcavas van creciendo hasta transformarse en estrechos y profundos barrancos que progresan y retroceden sus cabeceras después de cada aguacero. Son frecuentes en zonas áridas, terrenos arcillosos o margosos, con fuerte pendiente y escasa vegetación.

- Erosión en coladas de lodo: En suelos con gran capacidad para la infiltración de agua, tras un período de lluvias prolongadas, se pueden producir coladas de lodo por efecto de la gravedad. Se trata de movimientos en masa relacionados con intensas lluvias. El suelo arcilloso absorbe agua, adquiere plasticidad, y fluye ladera abajo por gravedad.

El efecto principal de la erosión del suelo es la reducción de la fertilidad y de la capacidad de retención de agua; además, millones de toneladas de sedimentos procedentes de las tierras agrícolas, son arrastrados cada año, obstruyendo los canales de riego, los embalses, los lagos y las vías navegables, para terminar finalmente en el mar.

## **2) Describe qué son los humedales y por qué es importante su conservación.**

Los humedales son zonas de tierras generalmente llanas, en las que la superficie se inunda de manera permanente o intermitente, por aguas dulces o saladas, estancadas o corrientes, y de modo natural o artificial. Comprenden las áreas de marisma, pantano, turbera, pequeñas lagunas e incluso áreas de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Esta definición incluye una amplia variedad de tipos de humedales englobando los que se encuentran bajo cubierta forestal como los manglares, los bosques de llanuras inundables, bosques pantanosos, albuferas, etc. Los humedales son ecosistemas de gran importancia por los procesos hidrológicos y ecológicos que en ellos ocurren y la diversidad biológica que sustentan, ya que:

- Permiten la recarga de acuíferos (cuando el agua acumulada en el humedal desciende hasta las capas subterráneas).

- Favorecen la mitigación de las inundaciones y de la erosión costera (en algunas zonas constituyen refugios para huracanes).

- A través de la retención, transformación y/o remoción de sedimentos, nutrientes y contaminantes juegan un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas.

- Sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitats críticos para especies seriamente amenazadas. Asimismo, dada su alta productividad, pueden albergar poblaciones muy numerosas.

- Uno de los aspectos fundamentales por los que en los últimos años se ha volcado mayor atención en la conservación de los humedales es su importancia para el abastecimiento de agua dulce con fines domésticos, agrícolas o industriales. Dado que la existencia de agua limpia está relacionada con el mantenimiento de ecosistemas sanos, la conservación y el uso sostenible de los humedales se vuelve una necesidad impostergable.



- Finalmente, cabe destacar que hoy en día diversas actividades humanas requieren de los recursos naturales provistos por los humedales, entre ellas se incluyen la pesca, la agricultura, la actividad forestal, el manejo de vida silvestre, el pastoreo, el transporte, la recreación y el turismo. Sin embargo, durante siglos fueron considerados tierras marginales que debían ser drenadas o “recuperadas”, bien para mejorar las condiciones sanitarias o para la ampliación del área agrícola, ganadera o urbana.



## OPCIÓN B

### BLOQUE 1

**1) Explica en qué consiste la Ordenación del Territorio y cuáles son sus principales objetivos. Pon un ejemplo, justificado, de alguna actividad que suponga una inadecuada ordenación del territorio.**

La Ordenación del Territorio consiste en un conjunto de actuaciones administrativas dirigidas a conseguir en un territorio una *distribución óptima de la población y de las actividades económicas y sociales*, tales como los grandes ejes de comunicación, los equipamientos públicos y los espacios naturales libres. Los principales objetivos son los siguientes:

- La utilización racional y equilibrada del territorio, evitando la *concentración de industrias* contaminantes en determinadas zonas ya que ello supone una mayor emisión de contaminantes, superándose en muchos casos los mínimos sanitarios, lo que crea un peligro real para la población residente en esas zonas.
- El desarrollo socioeconómico equilibrado y *sostenible*.
- La mejora de la *calidad de vida* de la población, a través de su acceso al uso de las infraestructuras públicas, de los servicios y del patrimonio natural y cultural.
- La gestión responsable y *sostenible* de *los recursos naturales*.
- La *protección del medio ambiente*, de forma compatible con la satisfacción de las necesidades crecientes de recursos.

Existen muy diversas actuaciones que se pueden señalar como ejemplos de una inadecuada ordenación del territorio, como la instalación de una industria contaminante en las proximidades de *un núcleo de población* de forma que los *vientos dominantes* arrastren la contaminación sobre una ciudad, o un *polígono industrial* en una llanura aluvial, que además de ser una buena zona de *tierras de regadío*, sufrirá inundaciones periódicas, etc.

**2) ¿Qué se entiende por biomasa como fuente de energía? ¿Qué productos energéticos se pueden obtener de ella? Ventajas e inconvenientes de su uso.**

Entendemos por biomasa la materia orgánica de procedencia animal o vegetal, que puede ser aprovechada para obtener energía útil (calor, electricidad, energía mecánica...)

En el concepto de biomasa se incluyen una gran diversidad de productos como recursos forestales (leña, ramas...), recursos agrícolas (soja, girasol, colza,...), desechos agrícolas (paja,...), desechos animales (residuos de granjas...), residuos sólidos urbanos (restos de alimentos, papel,...).

Los productos considerados como biomasa requieren una serie de procesos de tratamiento previo a su utilización como fuente de energía. Los productos energéticos que se pueden obtener de ella pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos. Los productos sólidos como los pellets o las briquetas se emplean en la producción de calor en calderas, centrales térmicas... Los productos líquidos sirven como biocombustibles o biocarburantes (biodiesel) aunque su utilización acarrea algunos problemas técnicos aún no resueltos y, finalmente, los productos gaseosos (biogás) se emplea en la producción de calor en centrales térmicas.

Ventajas: Es un recurso renovable (si bien su consumo está limitado por su producción), favorece los planteamientos del modelo de desarrollo sostenible y contamina menos que los combustibles fósiles.



Inconvenientes: Debe ser transformada en energía en los puntos de producción ya que su transporte previo haría el proceso no rentable desde el punto de vista económico; la combustión de algunos productos conduce a la contaminación atmosférica con  $\text{NO}_x$  y con  $\text{CO}_2$  (incremento del efecto invernadero); al aumentar la demanda de cereales puede aumentar el precio de alimentos básicos como el pan, especialmente en países en vía de desarrollo; la producción vegetal intensiva para biocombustibles está basada en el uso de combustibles fósiles y en el aumento de las superficies de cultivo por deforestación.

## BLOQUE 2

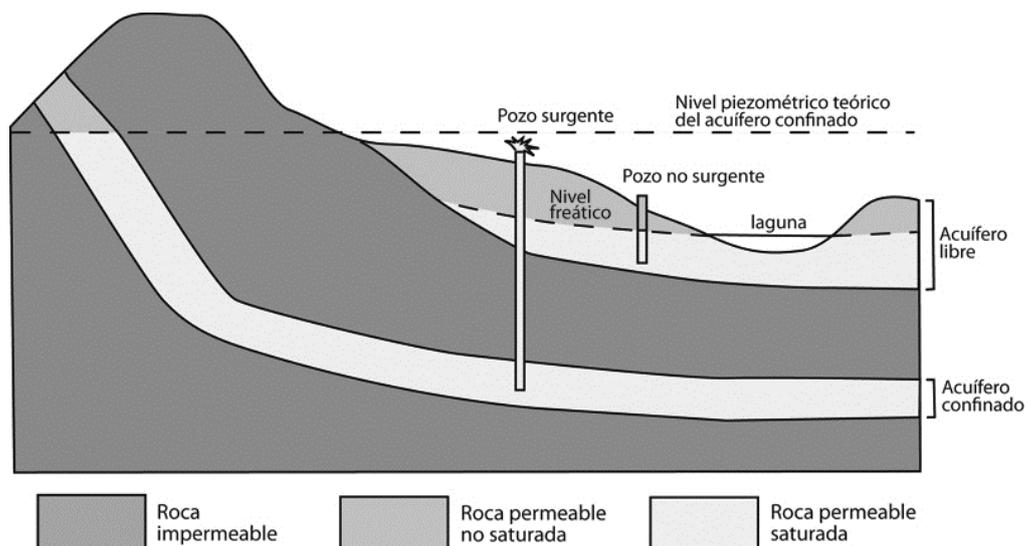
### 1) Explica la función reguladora y protectora de la atmósfera

*La Atmósfera como filtro protector:* Las capas altas de la atmósfera funcionan como un filtro que protege a los seres vivos de las radiaciones de longitud de onda corta y alta energía (rayos X y rayos gamma). En la estratosfera el ozono absorbe las radiaciones ultravioleta más letales para la vida, llegando sola una mínima cantidad a la superficie terrestre.

*La Atmósfera como reguladora del clima:* Debido a su composición química y estructura, la atmósfera crea unas condiciones térmicas especiales en nuestro planeta que lo hacen apto para la vida. El efecto invernadero natural debido a la presencia en la atmósfera de determinados gases ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_3$ ), capaces de absorber y contraradiar la radiación infrarroja emitida por la Tierra, permite que la temperatura media de la Tierra sea de  $15^\circ\text{C}$ . La circulación general de la atmósfera (junto con la circulación de las aguas oceánicas) redistribuye la energía solar que llega a la Tierra, disminuyendo las diferencias entre el Ecuador y las latitudes altas (zonas polares).

### 2) Dibuja un corte vertical del terreno y, sobre él, señala cada uno de los siguientes elementos (1) un acuífero libre, (2) un acuífero confinado, (3) el nivel freático del acuífero libre, (4) el nivel piezométrico del acuífero confinado, (5) un pozo surgente, (6) un pozo no surgente y (7) una laguna.

Ejemplo de esquema:





### BLOQUE 3

**1) El calor interno de la Tierra: explica su origen y su papel en la dinámica interna del planeta. ¿Cuál es la diferencia entre “flujo de calor” y “gradiente geotérmico”?**

La Tierra desprende continuamente calor, cuyo origen se debe, por un lado, a la desintegración natural de isótopos radiactivos de vida corta (existentes principalmente en la corteza), y por otro, a la existencia de un calor residual del origen del planeta, ya que en las etapas iniciales de su formación, la Tierra llegó a ser una masa incandescente. La Tierra desprende continuamente este calor interno. Esta emisión de calor se conoce con el nombre de flujo térmico, y salvo en regiones puntuales en las que este flujo es muy alto (dorsales, volcanes, etc.), influye poco en la temperatura de la superficie terrestre, que se debe fundamentalmente a la energía solar. Sin embargo, las corrientes de convección que se producen en el manto por la liberación desigual de este calor hacia la superficie pueden considerarse como el motor principal de la tectónica de placas y de los procesos geológicos internos que se derivan de ella.

El flujo térmico es una medida de la cantidad de calor que propaga a través de una superficie (en el caso de la Tierra es una medida del calor interno que emite a través de su superficie topográfica). El gradiente geotérmico es una medida de cómo varía la temperatura con la profundidad en el interior de la Tierra. Generalmente aumenta de modo progresivo, aunque este incremento no es constante.

**2) Explica cuáles son las principales causas de las inundaciones. Las precipitaciones medias anuales de ciertas zonas del Mediterráneo son de las menores de toda España. ¿Significa esto que el riesgo de inundaciones es también de los más bajos de España? Argumenta la respuesta.**

Las principales causas de las inundaciones son:

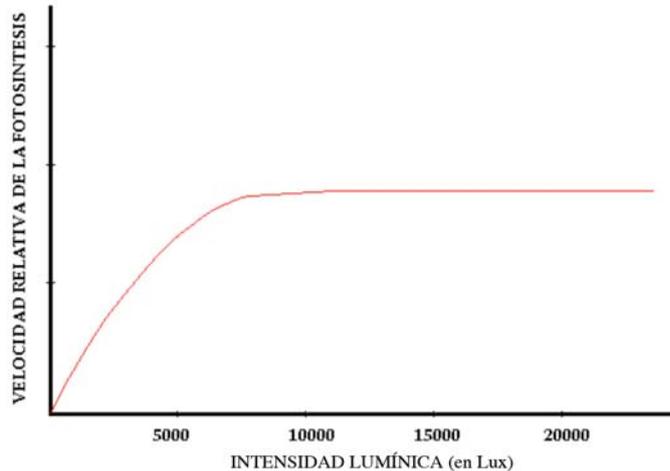
- Lluvias torrenciales, por ejemplo, debido a la “gota fría”.
- Huracanes.
- Fusión rápida de la nieve debido a aumentos bruscos de temperatura o actividad volcánica.
- Deshielo en las cuencas de ríos caudalosos.
- Limitación del desagüe de los ríos en zonas costeras.
- Obstrucciones en los cauces producidos por deslizamientos de ladera con formación de presas naturales.
- Roturas de presas.
- Tsunamis.
- Destrucción de la vegetación, que hace disminuir la infiltración y aumentar la escorrentía, transformando el régimen de los ríos y haciéndolos de tipo torrencial.

La zona del Mediterráneo es una de las regiones de España donde las inundaciones son tradicionalmente más peligrosas, ya que, aunque las cantidades medias anuales de precipitaciones son escasas, a menudo éstas se concentran en episodios especialmente intensos (sobre todo con la aparición de “gotas frías”), de modo que cauces que permanecen secos la mayor parte del año pueden sufrir incrementos muy súbitos del caudal. La escasa cubierta vegetal (derivada de las escasas precipitaciones medias anuales) no favorece la infiltración, de modo que las escorrentías acaban confluyendo en estos cauces, que no son capaces de albergar todo el caudal, provocando desbordamientos de agua, lodo y piedras en pocos minutos. La intensidad del fenómeno y la rapidez con la que se produce hace que estas inundaciones sean especialmente peligrosas.



## BLOQUE 4

El siguiente gráfico muestra, para una especie determinada, cómo varía la velocidad relativa de la fotosíntesis con la intensidad lumínica (medida en unidades de lux). Con esta información, contesta a las siguientes preguntas:



**1) La velocidad relativa de la fotosíntesis es un indicador de la eficacia con la que tiene lugar un determinado tipo de producción biológica. Indica de qué producción se trata, en qué consiste, su relación con la fotosíntesis y cómo le afecta la intensidad de la luz ambiental.**

Se trata de la *Producción Primaria*, que es la energía fijada o la biomasa construida por los organismos productores de un ecosistema, por unidad de superficie y año. Esta biomasa se sintetiza mediante la actividad fotosintética de los productores, que transforman la energía lumínica en energía química para elaborar la materia orgánica. Así, la luz es un factor limitante de la fotosíntesis, y por lo tanto de la producción primaria. Ambas aumentan con el aumento de la intensidad lumínica, pero sólo hasta un determinado valor de intensidad, a partir del cual ya no se consigue un aumento de la productividad. En ese punto, la capacidad fotosintética de las moléculas de clorofila se satura (es decir, la propia estructura fotosintética es un factor limitante de la producción primaria).

**2) En un invernadero que cultiva esa misma especie se están adoptando tres medidas para aumentar la producción: la primera es instalar unos equipos de iluminación para mantener unas condiciones constantes de 15000 lux; la segunda es inyectar CO<sub>2</sub> en el invernadero para potenciar la fotosíntesis; y la tercera es aumentar considerablemente la temperatura interior ¿Te parecen medidas acertadas? Argumenta las respuestas.**

Iluminar el invernadero con intensidades de 15000 lux sería un derroche injustificado de energía, ya que la capacidad fotosintética se satura a los 7500-10000 lux, de modo que ésta sería la intensidad apropiada. Un aumento del CO<sub>2</sub> no sería apropiado, ya que este gas no constituye un factor limitante: un aumento de su concentración produce en principio una mayor eficiencia fotosintética, pero pronto se alcanza la saturación por falta de otros nutrientes y saturarse los enzimas necesarios para el Ciclo de Calvin. En cuanto a la temperatura, en general su aumento produce un crecimiento más rápido de los vegetales, si los otros factores vitales están disponibles. De todos modos, si la temperatura aumentase mucho, la producción primaria disminuiría por desnaturalización de los enzimas.