



## CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

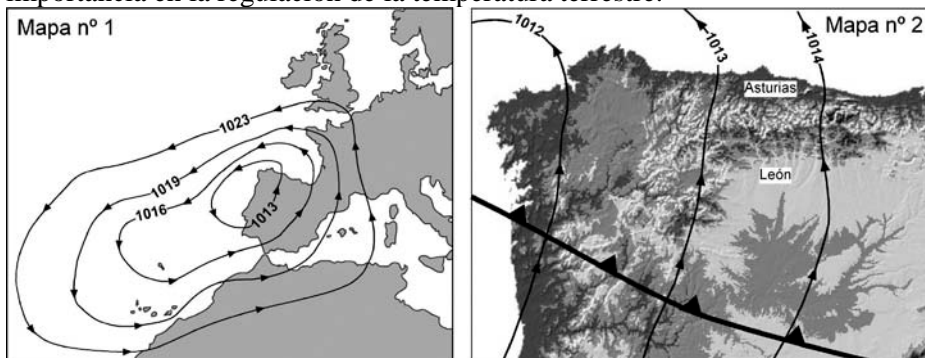
Cada cuestión puntúa 0,75 máximo. El punto restante se utilizará para valorar la presentación, redacción, ortografía, utilización de esquemas, etc.

### OPCIÓN A

#### BLOQUE 1

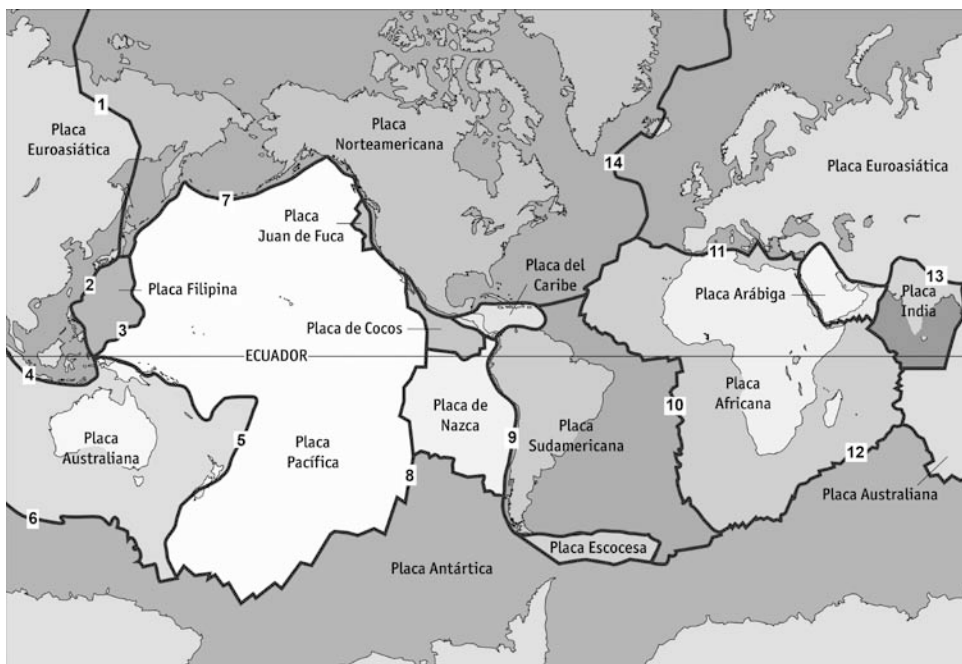
- a) En el mapa nº 1, ¿cómo se llaman y qué indican las líneas curvas representadas? ¿Qué situación atmosférica señalan y por qué se caracteriza?
- b) Con los vientos representados en el mapa nº 2 se produce un efecto meteorológico concreto común en Asturias. Indique de qué efecto se trata, en qué consiste y cuál es la dirección de los vientos.

- c) Explique qué es el “efecto invernadero natural”, así como su importancia en la regulación de la temperatura terrestre.



#### BLOQUE 2

- a) Tectónica de Placas: ayudándose de esquemas, explique qué es una dorsal.
- b) Explique brevemente cuáles son los riesgos asociados a las dorsales.
- c) Utilizando los apartados numéricos del mapa de placas tectónicas de la Tierra representado en la parte inferior, indique las principales dorsales de nuestro planeta.



#### BLOQUE 3

- a) Qué es una marea y por qué se origina.
- b) Explique qué es el oleaje y cómo actúa sobre el sistema litoral.
- c) Enumere y explique las características de, al menos, dos formas de erosión marina.

#### BLOQUE 4

- a) Concepto de Impacto Ambiental (I.A.)
- b) Principales impactos ambientales derivados de la minería del carbón.
- c) Cite dos ejemplos de medidas correctoras para paliar dichos impactos.

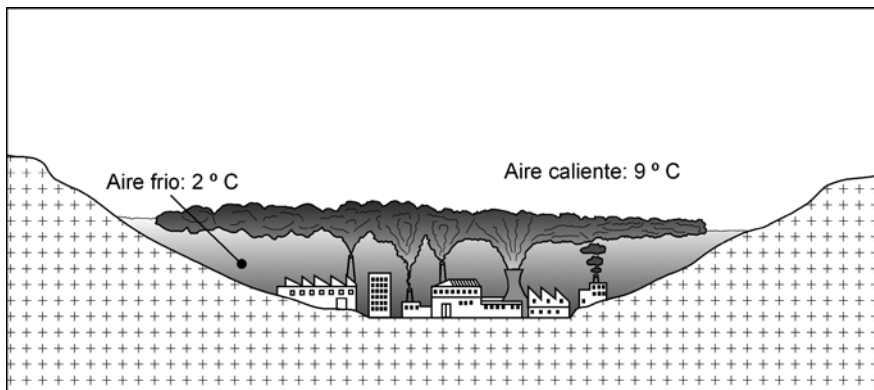


Cada cuestión puntúa 0,75 máximo. El punto restante se utilizará para valorar la presentación, redacción, ortografía, utilización de esquemas, etc.

## OPCIÓN B

### BLOQUE 1

- ¿Qué es el ozono y qué función realiza como componente de la atmósfera?
- Explique las consecuencias que tiene el incremento del efecto invernadero, e indicar posibles acciones para evitarlo.
- Según el dibujo adjunto, describa la formación de nieblas contaminantes (smog).



### BLOQUE 2

- ¿Qué es una falla?. Explique qué tipo de riesgos se pueden generar durante su actividad.
- ¿Qué son los tsunamis? Explique cuáles son las zonas geográficas de la tierra con mayor riesgo de sufrir este fenómeno.
- Medidas preventivas de Tsunamis.

### BLOQUE 3

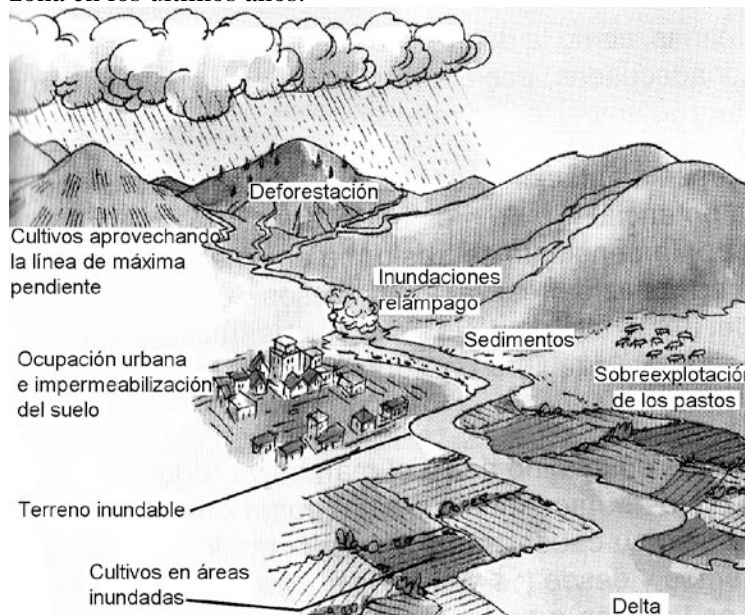
- Explique la formación de un suelo a partir de una roca.
- Desertificación: concepto y principales procesos que la originan.
- En una zona del oeste de África a la altura del paralelo 15°N se instala un suelo (A) sobre una roca ígnea ácida, en un terreno con una pendiente de 10°. Por otra parte, en una zona situada al Sur de Inglaterra, sobre una zona en la que afloran rocas ígneas básicas, se instala otro suelo (B) sobre una superficie horizontal. Explique y discuta las previsibles características de ambos suelos y cuál de los dos tendrá mejor desarrollo.

### BLOQUE 4

En la figura se presenta un pueblo en el que, en los últimos años, ha aumentado considerablemente su población y en el que sus habitantes se dedican principalmente a la agricultura y ganadería. En las afueras del pueblo, todo el terreno llano cercano al río disponible está ocupado con cultivos, y el aumento de la ganadería provoca la sobreexplotación de los pastos cercanos. Por otra parte, los agricultores están cultivando zonas marginales siguiendo las líneas de máxima pendiente y, debido a la demanda de madera, en algunos montes han cortado árboles en exceso. Los habitantes del pueblo, sobre todo los de mayor edad, se quejan de que ahora hay muchos episodios de inundaciones y lo achacan al cambio climático.

- Explique si está de acuerdo con la última afirmación.

- A la vista de la figura, enumere y comente qué otras razones existen para explicar los episodios de inundaciones.
- Explique si es sostenible la utilización de los recursos de la zona en los últimos años.





## CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

### Criterios específicos de corrección

#### OPCIÓN A

##### BLOQUE 1

**a) En el mapa nº 1, ¿cómo se llaman y qué indican las líneas curvas representadas? ¿Qué situación atmosférica señalan y por qué se caracteriza?**

Estas líneas se denominan isobaras y unen puntos que presentan la misma presión atmosférica. En este mapa del tiempo se observa una borrasca o zona de bajas presiones. La borrasca está rodeada de una serie de isobaras concéntricas, siendo la más próxima al núcleo de la borrasca la de menor presión (B) y aumentando ésta a medida que nos alejamos del núcleo.

Las borrascas concentran el aire a nivel del suelo (convergencia) y lo elevan hacia capas superiores de la atmósfera (ascendencia), donde se dispersa. Debido al movimiento de rotación de la Tierra (Efecto Coriolis) los vientos penetran en las borrascas girando en sentido contrario de las agujas del reloj en el hemisferio norte. En el hemisferio sur es al revés.

**b) Con los vientos representados en el mapa nº 2 se produce un efecto meteorológico concreto común en Asturias. Indique de qué efecto se trata, en qué consiste y cuál es la dirección de los vientos.**

Los vientos son de dirección sur o suroeste y al encontrarse con la Cadena Montañosa Cantábrica se produce el efecto Foehn. En la zona situada a barlovento el aire asciende experimentando un enfriamiento adiabático y por encima del nivel de condensación se forman nubes de desarrollo vertical que originan precipitaciones. En la zona de sotavento el aire se calienta adiabáticamente al descender y no se producen lluvias (sombra pluviométrica).

**c) Explique qué es el “efecto invernadero natural”, así como su importancia en la regulación de la temperatura terrestre.**

En la atmósfera existen pequeñas cantidades del dióxido de carbono y vapor de agua (principalmente en la nubes) y trazas de otros gases (metano, óxido nitroso, etc.) de la troposfera, tienen una función clave en la determinación de la temperatura media de la Tierra (15° C) y, por tanto, del clima. Estos gases actúan como los paneles de vidrio de un invernadero. Permiten el paso de la luz solar e impiden la salida de los rayos caloríficos o infrarrojos, que son absorbidos y contrarradiados, lo que provoca un calentamiento de la atmósfera. Los niveles naturales de dióxido de carbono hacen posible la vida: sin él la temperatura media de la Tierra sería de -18° C.

##### BLOQUE 2

**a) Tectónica de Placas: ayudándose de esquemas, explique qué es una dorsal.**

Una dorsal es un límite de placas constructivo, es decir, en las dorsales, tienen lugar procesos de ascenso de magmas desde el manto. Se forma corteza oceánica que da lugar a la expansión del fondo oceánico. Se forman basaltos que al enfriarse en unas condiciones submarinas presentan estructuras almohadilladas. Es una erupción efusiva.

**b) Explique brevemente cuáles son los riesgos asociados a las dorsales.**

Las erupciones volcánicas asociadas a las dorsales son de tipo fisural y liberan fácilmente los volátiles, pues los magmas son poco viscosos (básico) y, por tanto, el grado de explosividad es bajo. Las islas de una dorsal pueden verse afectadas por este riesgo volcánico, como por ejemplo, Islandia.

En el caso de las dorsales, las placas se separan, es decir, tendremos entornos geológicos distensivos, dominados por fallas normales o directas, que producen una sismicidad en el eje de la dorsal. Además, las dorsales están frecuentemente relacionadas con fallas transformantes, siendo el fragmento situado entre las dorsales la zona de mayor riesgo sísmico ligado a estos entornos geológicos.



**c) Utilizando los apartados numéricos del mapa de placas tectónicas de la Tierra representado en la parte inferior, indique las principales dorsales de nuestro planeta.**

Dorsales: 6 (Océano Índico oriental), 8 (Océano Pacífico), 10 (Océano Atlántico meridional), 12 (Océano Índico occidental), 14 (Océano Atlántico septentrional).

Si el alumno indica los apartados numéricos correctamente sin indicar a que zona corresponden, se considera correcta la respuesta a la pregunta.

### **BLOQUE 3**

**a) Qué es una marea y por qué se origina.**

Las mareas son cambios diarios y rítmicos de la elevación de la superficie del mar. Se originan debido a la atracción gravitacional que el Sol y sobre todo la Luna ejercen sobre la Tierra. En función de la posición relativa de los tres astros las mareas pueden ser de diferente tipo. En este sentido, las mareas vivas se producen cuando el Sol, la Luna y la Tierra se encuentran alineados, de forma que la fuerza de atracción de los dos primeros sobre la masa de agua del último se suman y provocan una subida del nivel del mar superior a lo normal. Las mareas muertas se producen cuando el Sol y la Luna forman un ángulo de 90°, encontrándose la Tierra en el vértice, lo que produce que las fuerzas de atracción del Sol y la Luna se contrarresten. En estos casos, las subidas y bajadas del nivel del mar en la Tierra son inferiores a lo normal.

**b) Explique qué es el oleaje y cómo actúa sobre el sistema litoral.**

El oleaje es el movimiento del agua debido a la energía que le transfiere el viento. Es el principal agente de erosión, transporte y sedimentación en el medio litoral. La intensidad del oleaje depende de (i) la velocidad del viento, (ii) tiempo durante el que sopla el viento y (iii) distancia durante la que el viento sopla sobre el mar.

El oleaje es el primer agente erosivo en las costas. Produce el retroceso de la línea de costa cuando actúa contra los acantilados y es el responsable de la formación de la plataforma de abrasión marina. Cuando el oleaje es oblicuo a la línea de costa, genera la corriente de deriva litoral que discurre paralela a la costa y actúa como un importante agente de transporte. Asimismo, el oleaje contribuye en el transporte de materiales desde el mar a la costa y de la costa hacia el mar. Por último, el oleaje redistribuye los sedimentos del litoral, erosionando en unas zonas y acumulando sedimento en otras.

**c) Enumere y explique las características de, al menos, dos formas de erosión marina.**

1. Acantilados: se originan por la acción erosiva del oleaje contra la base del terreno costero. Los bloques desprendidos serán fragmentados y de nuevo utilizados, por las olas para continuar la erosión de la costa. Con los acantilados retrocede la línea de costa, dando lugar a una plataforma de abrasión marina en su base.

2. Plataformas de abrasión: son rampas de anchura variable con una pendiente muy suave (la misma que la de la playa) labrada por la acción erosiva de las olas sobre el sustrato rocoso del continente. Es visible durante la marea baja y queda cubierta durante la marea alta.

3. Las rasas: son antiguas plataformas de abrasión marina emergidas. Constituyen largas y estrechas planicies que se inician por encima de los acantilados y terminan contra las estribaciones montañosas más cercanas al mar. Son un testimonio de las variaciones del nivel del mar.

Dependiendo de la resistencia de las rocas a la acción erosiva del mar, durante el retroceso de la costa se pueden producir las siguientes formas de erosión:

4. Promontorios: son salientes hacia el mar que se forman en aquellos lugares en los que afloran rocas muy resistentes a la erosión. También se denominan cabos.

5. Ensenadas: se forman en las zonas de la costa donde afloran rocas fácilmente erosionables.

6. Arcos naturales: son oquedades que atraviesan los promontorios.

7. Islotes costeros: son restos de antiguos promontorios que han perdido su conexión con el continente.

### **BLOQUE 4**

**a) Concepto de Impacto Ambiental (I.A.)**

Efecto o incidencia que un determinado proyecto, obra o actividad humana causa sobre alguno de los elementos del medio ambiente (aire, agua, suelo, vegetación, fauna, etc.). Expresa la diferencia entre la alteración ocasionada por la realización del citado proyecto en comparación con el estado original.





**b) Principales impactos ambientales derivados de la minería del carbón.**

Tradicionalmente los minerales se extraen del medio ambiente mediante dos tipos de minería: la minería subterránea que se realiza para extraer los minerales de yacimientos profundos y la minería “a cielo abierto”, para yacimientos poco profundos. Tanto en un caso como en otro se producen una serie de impactos:

- Impactos sobre la atmósfera: Contaminación por partículas sólidas, polvo, gases, así como contaminación sonora por la maquinaria empleada y las voladuras
- Impactos sobre las aguas: Contaminación de las aguas superficiales por lavado del mineral y de las aguas subterráneas por lixiviación.
- Impactos sobre el suelo: Ocupación irreversible del mismo, modificación de su uso.
- Impactos sobre la flora y la fauna: Consecuencia de la eliminación del suelo o de la eliminación directa de la cubierta vegetal y de la fauna.
- Impactos sobre la morfología y el paisaje: Cambios morfológicos que alteran el relieve y las características visuales del paisaje.
- Impactos sobre el ambiente sociocultural: Alteraciones de zonas significativas, aumento demográfico, de la densidad en el tráfico, etc.

**c) Cite dos ejemplos de medidas correctoras para paliar dichos impactos.**

Citar dos de los siguientes:

- 1) Restaurar la topografía rellenando minas o socavones mediante aporte de materiales.
- 2) Estabilizar los taludes de desmonte, escombreras, etc., suavizando las pendientes o utilizando muros o contrafuertes
- 3) Recuperación de la cubierta vegetal para frenar la erosión del suelo, que servirá de soporte de ecosistemas, favorecerá la recarga de acuíferos y potenciará el valor paisajístico; etc.



## OPCIÓN B BLOQUE 1

### a) ¿Qué es el ozono y qué función realiza como componente de la atmósfera?

La capa de ozono se forma en la estratosfera, donde las radiaciones solares excitan eléctricamente a los átomos y moléculas de los gases atmosféricos, entre ellos el oxígeno, que se disocia formando ozono. La capa de ozono absorbe las radiaciones ultravioletas procedentes del Sol, y como consecuencia protege la vida sobre la superficie terrestre.

### b) Explique las consecuencias que tiene el incremento del efecto invernadero, e indicar posibles acciones para evitarlo.

La atmósfera se sobrecalienta por absorción terrestre de radiaciones infrarrojas, siendo los gases que la absorben el vapor de agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), CFCs y ozono (O<sub>3</sub>). Este proceso impide que el calor adicional abandone el planeta, originando el efecto invernadero. Entre las consecuencias más importantes caben destacar: fusión de hielos polares con la consiguiente elevación del nivel del mar e inundación de zonas costeras, muerte de muchos organismos, etc. En resumen, un cambio climático con todas sus consecuencias.

Para evitar el incremento del efecto invernadero es importante reducir la utilización de combustibles fósiles, evitar la tala de árboles que absorben CO<sub>2</sub> y, últimamente, se propone almacenar el CO<sub>2</sub>.

### c) Según el dibujo adjunto, describa la formación de nieblas contaminantes (smog).

El smog se forma por la concentración en el aire de contaminantes que son liberados en las áreas metropolitanas fundamentalmente por actividades industriales, las calefacciones y el tráfico. En el dibujo adjunto el origen del smog se debe principalmente a las dos primeras actividades, por tanto su composición será a base de óxidos de azufre (smog ácido o clásico). La formación de esta niebla contaminante se ve favorecida por situaciones anticiclónicas o de estabilidad atmosférica, la ausencia de vientos y la situación de las ciudades en depresiones o valles. Además, esta concentración de contaminantes se favorece cuando se produce inversión térmica, pues al no haber dispersión vertical de los contaminantes, éstos van concentrándose cada vez más, aumentando así la densidad de la capa contaminada, lo cual retroalimenta el proceso.

## BLOQUE 2

### a) ¿Qué es una falla?. Explique qué tipo de riesgos se pueden generar durante su actividad.

Una falla es una fractura del terreno en la que se produce un movimiento relativo de los bloques que separa. El principal riesgo que una falla activa puede provocar es el sísmico. Los sismos se producen cuando las tensiones acumuladas en las fallas exceden la resistencia del material, y sobrepasan los límites de deformación elástica, produciéndose una liberación brusca de energía que se propaga en forma de ondas (ondas sísmicas).

Las fallas que producen terremotos no siempre son apreciables en la superficie, salvo en el caso de que sean muy superficiales. El movimiento de una falla superficial que afecte al fondo del océano producen los tsunamis. El movimiento de la falla mueve el agua como si ésta hubiera sido empujada por un gran remo, produciendo trenes de grandes olas, en ocasiones de más de 20 m, que arrasan las zonas costeras.

### b) ¿Qué son los tsunamis? Explique cuáles son las zonas geográficas de la tierra con mayor riesgo de sufrir este fenómeno.

Los tsunamis son olas gigantescas y/o de gran energía debidas, generalmente, a la actividad sísmica. Las causas sísmicas hay que buscarla en las fallas submarinas que provocan terremotos y generan desplazamientos de los bloques de falla capaces de ocasionar una modificación en la topografía submarina. Se generan frentes de grandes olas que alcanzan gran velocidad (500-800 km/h) y altura (30 m). Pueden arrasar las zonas costeras, siendo en múltiples ocasiones más destructoras que los propios terremotos.

La mayoría de los grandes tsunamis se produce en el área circumpacífica donde se concentra aproximadamente el 80% de la actividad sísmica global.



**c) Medidas preventivas de Tsunamis.**

La única forma posible de prevención es el establecimiento de sistemas de alerta que permitan, si da tiempo, la evacuación de las poblaciones susceptibles de ser afectadas por ellos.

**BLOQUE 3**

**a) Explique la formación de un suelo a partir de una roca.**

Debido a las variaciones de temperatura y a la exposición a la atmósfera, las rocas sufren meteorización mecánica que da lugar a su fragmentación, lo que supone una mayor exposición a la atmósfera de la superficie de la roca. Las rocas fracturadas se alteran por la acción de los gases atmosféricos que reaccionan con ellas, lo que origina la meteorización química. El resultado de ambos tipos de meteorización provoca una mayor disgregación de las litologías, reduciéndose su tamaño a dimensiones de arenas, limos y arcillas.

Estas partículas permiten sobre ellas el desarrollo de vegetales sencillos que continúan alterando esos materiales y aportando al conjunto materia orgánica que, junto con la que procede de los animales, permite el desarrollo de toda una amplia gama de microorganismos. El conjunto de todo ello: materia inorgánica (agua, sales minerales, fragmentos más o menos grandes de rocas), materia orgánica muerta y toda una serie de organismos vivos (bacterias, lombrices, insectos, etc.), interaccionan entre sí, formando un ecosistema denominado suelo. Al final del proceso, en el suelo se distinguen tres niveles u horizontes que son los siguientes: (i) Horizonte C, inferior, correspondiente a la roca madre meteorizada; (ii) Horizonte A, superior, sobre el que se implanta la cobertura vegetal. (iii) Horizonte B, intermedio, originado por la interacción entre los horizontes A y C, donde se acumulan las sales lixiviadas en el horizonte A y la materia insoluble del horizonte C.

**b) Desertificación: concepto y principales procesos que la originan.**

Es la pérdida, a veces irreversible, del potencial biológico del suelo, a consecuencia de acciones antrópicas. Entre los procesos que dan lugar a la desertificación destacamos:

1. Erosión hídrica y eólica. Aunque la erosión eólica causa daños importantes y tiene sus repercusiones considerables en climas secos, es la erosión hídrica la que tiene más importancia en nuestro país.
2. Degradación física del suelo, es decir, la pérdida de su estructura, debido por ejemplo al uso abusivo de maquinaria pesada o pisoteo excesivo por parte del ganado.
3. Degradación química. Es debida principalmente a tres causas: (i) pérdida de fertilidad del suelo por lavado de nutrientes (lixiviación) o por acidificación; (ii) contaminación del suelo debido a contaminantes como la "lluvia ácida", metales pesados, aguas residuales, residuos radioactivos, etc; (iii) salinización y alcalinización por acumulación de sales en el suelo debido a la naturaleza de la roca madre, a las aguas subterráneas salitrosas o a la utilización de aguas de riego de mala calidad.
4. Degradación biológica. Se entiende por degradación biológica del suelo la mineralización acelerada del humus. Esta pérdida de materia orgánica en proceso de descomposición conlleva una disminución en nutrientes y la pérdida de fertilidad del suelo.

**c) En una zona del oeste de África a la altura del paralelo 15°N se instala un suelo (A) sobre una roca ígnea ácida, en un terreno con una pendiente de 10°. Por otra parte, en una zona situada al Sur de Inglaterra, sobre una zona en la que afloran rocas ígneas básicas, se instala otro suelo (B) sobre una superficie horizontal. Explique y discuta las previsibles características de ambos suelos y cuál de los dos tendrá mejor desarrollo.**

El principal factor para el desarrollo de un suelo es el clima, por ello, el suelo A, en un clima tropical, tendrá mejor desarrollo que el B, originado en latitudes más altas.

El hecho de que el suelo A se desarrolle sobre una pendiente de 10° es factible pensar que los fenómenos de ladera den lugar a un flujo (creep) que será lento dada la poca pendiente de la topografía, posiblemente más lento que la velocidad a la que el suelo se genera. Por el contrario, el suelo B no se verá afectado por la topografía, dado que se genera sobre una superficie horizontal.

En el caso del suelo A, el sustrato es una roca ígnea ácida, en la que buena parte de sus componentes minerales son inestables y se descompondrán fácilmente. En el caso del suelo B, la litología del sustrato es una roca ígnea básica, en la que casi todos sus componentes minerales se descompondrán fácilmente.



En ambos casos es previsible la formación de una importante cubierta edáfica. Sin embargo, dado que el clima es el factor más determinante en la génesis de un suelo, es previsible que tenga mayor desarrollo el suelo A que el B.

#### **BLOQUE 4**

**En la figura se presenta un pueblo en el que, en los últimos años, ha aumentado considerablemente su población y en el que sus habitantes se dedican principalmente a la agricultura y ganadería. En las afueras del pueblo, todo el terreno llano cercano al río disponible está ocupado con cultivos, y el aumento de la ganadería provoca la sobreexplotación de los pastos cercanos. Por otra parte, los agricultores están cultivando zonas marginales siguiendo las líneas de máxima pendiente y, debido a la demanda de madera, en algunos montes han cortado árboles en exceso. Los habitantes del pueblo, sobre todo los de mayor edad, se quejan de que ahora hay muchos episodios de inundaciones y lo achacan al cambio climático.**

**a) Explique si está de acuerdo con la última afirmación.**

Hay razones suficientes para pensar que la causa del aumento de inundaciones es la mala utilización del territorio, independientemente de que el cambio climático esté o no dando lugar a una mayor incidencia de precipitaciones torrenciales.

**b) A la vista de la figura, enumere y comente qué otras razones existen para explicar los episodios de inundaciones.**

1. Cultivos siguiendo la máxima pendiente, que favorecen la erosión con la lluvia.
2. Deforestación de las laderas en la cabecera del río.
3. Sobreexplotación de pastos, que favorece la erosión.
4. Laderas de la ribera izquierda sin protección: muros de contención, aterrazamiento, ausencia de vegetación.
5. Cauce del río sin canalizar.
6. Ocupación de la llanura de inundación con los cultivos y el crecimiento de la ciudad.

**c) Explique si es sostenible la utilización de los recursos de la zona en los últimos años.**

No es sostenible, ya que existen algunos recursos que se están sobreexplotando, como es el caso de los pastos, la extracción de madera de los bosques y el cultivo de zonas marginales, probablemente no aptas para el mismo.