



CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES



 <p>Universidades Públicas de Andalucía</p>	<p>UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD CURSO 2016-2017</p>	<p>CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES</p>
--	---	---

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

El ejercicio de *Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente* pretende valorar los conocimientos de los alumnos sobre la materia, incidiendo especialmente en la **claridad de los conceptos** y la **capacidad de análisis y de síntesis**. La estructura de la prueba nos permite aproximarnos a estos objetivos de acuerdo con los siguientes criterios:

1. En cada una de sus opciones, el ejercicio estará compuesto por:
 - Un **tema** con el que se pretende valorar los **conocimientos** sobre los aspectos que se preguntan y la **capacidad de síntesis**. Será importante la presentación de un esquema en el que se recojan las ideas principales. De igual manera, siempre que sea pertinente, se considerará positiva para la valoración la elaboración de gráficos y/o dibujos explicativos.
 - Un bloque de **cinco preguntas cortas (abiertas o semiabiertas)** con el que se pretende valorar la exactitud en la definición de los **conceptos** que se plantean. Como en el tema, siempre que sea posible, será importante la realización de gráficos y/o dibujos explicativos.
 - Una **pregunta de aplicación** en la que se proponen tres cuestiones con las que se pretende valorar particularmente la **capacidad de análisis**.
2. El ejercicio se calificará de 0 a 10 puntos, del siguiente modo:
 - Hasta **3 puntos** por el **tema**.
 - Hasta **4 puntos** por el bloque de **preguntas cortas** (valoración máxima de cada pregunta: 0,8 puntos).
 - Hasta **3 puntos** por la **pregunta de aplicación**.
3. La puntuación que el vocal-corrector asigne a cada pregunta deberá quedar reflejada claramente en el ejercicio escrito corregido.
4. Como criterio general, las respuestas de los alumnos deben estar suficientemente razonadas.
5. Las respuestas deberán ceñirse estrictamente a las cuestiones que se pregunten. En ningún caso puntuarán positivamente contenidos sobre aspectos no preguntados.
6. En la valoración de las preguntas también se tendrá en cuenta:
 - La concreción en las respuestas.
 - La ilustración gráfica: diagramas, dibujos, esquemas, gráficos, etc., que ayuden a clarificar las respuestas.
 - El buen uso del lenguaje (gramática, ortografía y calidad de la redacción).
 - La presentación del ejercicio y la claridad de la caligrafía.
7. El conocimiento exigible será el correspondiente a un nivel medio, tomando como referencia los contenidos incluidos en los libros homologados para la asignatura de 2º de Bachillerato.
8. Los vocales-correctores deberán tener muy en cuenta los **diferentes** enfoques lógicos que pueden darse en las respuestas de los alumnos.



OPCIÓN A

TEMA (puntuación máxima: 3 puntos).

Recursos naturales: Concepto, tipos de recursos y su aprovechamiento sostenible.

TEMA

1.- Desarrollo y aprovechamiento sostenible

2.- Recurso natural

2.1.- Concepto biológico

2.2.- Concepto socioeconómico

3.- Tipos de recursos naturales

4.- Recursos renovables y no renovables

No cabe duda de que el concepto de desarrollo es ambiguo. Según el concepto que se aplique podemos distinguir tres tipos de desarrollo: desarrollo incontrolado, crecimiento cero (conservacionismo) y desarrollo sostenible.

El **desarrollo sostenible** o sostenibilidad se define como la actividad económica que satisface las necesidades de la generación presente sin afectar la capacidad de las generaciones futuras

de satisfacer sus propias necesidades. Las dos palabras que componen la definición tratan de aunar el desarrollo económico de todas las naciones (desarrollo) con el cuidado del medio natural, para que pueda mantenerse para las futuras generaciones. El concepto de desarrollo sostenible ha ido evolucionando y se ha ido concretando, hasta considerar que la sostenibilidad se ha de lograr a tres niveles que son: sostenibilidad económica, ecológica y social.

Un aprovechamiento sostenible de recursos implica el manejo racional de los recursos naturales teniendo en cuenta su capacidad de renovación, evitando su sobreexplotación y reponiéndolos si fuese el caso.

El concepto de **recurso natural** puede quedar definido desde dos puntos de vista:

a) Punto de vista biológico: Recurso natural es cualquier materia y/o energía necesaria para mantener la actividad vital de un ser vivo, comunidad o ecosistema.

b) Punto de vista socioeconómico: Recurso natural es cualquier factor o sustancia de la Naturaleza sobre la que existe demanda social.

Según estas dos definiciones, el concepto de recurso natural abarcaría las fuentes de materias primas, las fuentes de energía, las fuentes de agua, alimentos, etc.

Tipos de recursos naturales:

I. Hídricos: aguas continentales

- o Superficial
- o Subterránea

II. Ergéticos

- o Renovables: viento, sol, olas, mareas, etc.
- o No renovables: combustibles fósiles (gas natural, carbón, petróleo)



III. Minerales

- o Metálicos: metales como hierro, cobre, plomo, etc.
- o No metálicos: fósforo, potasio, etc.

IV. Biológicos

- o Agropecuarios: agrícolas y ganaderos
- o Marinos: pesca y acuicultura
- o Forestales: bosques

V. Otros

- o Paisajísticos: estéticos, recreativos, medioambientales, etc.
- o Socioculturales: parques
- o Científicos: reservas naturales, recursos genéticos

Estos recursos naturales pueden a su vez clasificarse en dos grandes categorías que son:

- a. Renovables: Son aquellos recursos que una vez extraídos y utilizados, se pueden regenerar ya que forman parte de un ciclo natural continuo que origina una fuente de abastecimiento inagotable (productos forestales, energía solar, especies animales y vegetales, etc.)
- b. No renovables: Son recursos no regenerables y por tanto, limitados que se van agotando conforme se van utilizando. Su origen es geológico y el proceso requiere millones de años (combustibles fósiles, minerales, etc.).

Una parte de los recursos naturales lo constituyen las reservas que son las partes de los recursos realmente aprovechables y económicamente rentables. La reserva, por tanto, puede constituir solamente una pequeña parte del recurso. Aunque en ocasiones se utilicen como sinónimos, recurso es un concepto medioambiental, mientras que reserva es un concepto económico.

En general, los recursos naturales (un bosque, los bancos de peces, etc.), no se agotan necesariamente si la explotación se mantiene dentro de los límites que establecen la regeneración y el crecimiento natural. Pero la mayoría de los recursos renovables forman parte de un sistema complejo e interconectado, y es preciso definir el máximo rendimiento sostenible después de haber considerado los efectos que la explotación tendrá sobre el conjunto del ecosistema.

En lo que respecta a los recursos no renovables, como los combustibles fósiles o los minerales, su uso reduce las existencias disponibles para las futuras generaciones, pero ello no significa que esos recursos no se deban utilizar. En general, la tasa de disminución debería tener en cuenta el carácter crítico de esos recursos, la disponibilidad de tecnologías para frenar su disminución y la probabilidad de hallar sucedáneos.

De ahí que la tasa de agotamiento, el énfasis en el reciclaje y la economía del uso, deberían graduarse de manera que asegure que un recurso de este tipo no se agote antes de hallarle un sustituto aceptable.



PREGUNTAS (puntuación máxima: 4 puntos; 0,8 puntos por cuestión).

1. Cite tres interacciones entre la atmósfera y la biosfera.
2. Explique qué es el nivel de base de un río.
3. Diferencias entre meteorización y erosión.
4. ¿Qué es la energía geotérmica?
5. ¿Cómo se denominan los siguientes accidentes tectónicos?
 - a. Fractura de cizalla en la que se produce un desplazamiento entre los bloques paralelo a la dirección de la propia fractura, sin que se produzca ni elevación ni hundimiento de bloques.
 - b. Fractura de cizalla en la que el bloque de techo (sobre el plano de fractura) sufre un movimiento relativo ascendente mientras que el bloque de muro (bajo el plano de fractura) experimenta un descenso relativo.

1. Cite tres interacciones entre la atmósfera y la biosfera.

Las principales interacciones entre la atmósfera y la biosfera se pueden observar en los ciclos biogeoquímicos ya que con ellos se muestra el “camino” que realiza la materia que pasa de la biosfera por otros subsistemas terrestres antes de retornar a ella.

Como muestra de estas interacciones podemos destacar tres ejemplos:

- La fotosíntesis y respiración de los organismos que produce un intercambio constante de oxígeno y dióxido de carbono con la atmósfera (ciclo del carbono).
- La fijación biológica del nitrógeno por parte de ciertos microorganismos que son capaces de captarlo directamente de la atmósfera para que luego lo aprovechen los vegetales (ciclo del nitrógeno).
- El proceso de desnitrificación realizado por las bacterias desnitrificantes que son capaces de transformar nitratos en N₂ que se pierde hacia la atmósfera (ciclo del nitrógeno).

2. Explique qué es el nivel de base de un río.

El nivel de base de un río es el punto más bajo de cada sector de un río y por tanto marcaría el límite del proceso erosivo de dicho río. Si consideramos la totalidad del río, el nivel de base estaría en su desembocadura; por ejemplo, en los ríos que desembocan en el mar, éste sería su nivel de base, mientras que para los afluentes el nivel del propio río en que desembocan sería su nivel base.

3. Diferencias entre meteorización y erosión.

Ambos son procesos geológicos externos que actúan modelando el relieve.

La **meteorización**, que podemos considerar que actúa como sistema de denudación estático, se trata de un proceso de descomposición in situ de las rocas y de los minerales que las integran, por acción superficial de la atmósfera. Podemos entender por tanto la meteorización como el proceso previo a la erosión (aunque no siempre ocurre así) en el que se prepara la roca para su fractura en pequeños trozos. La meteorización física ocurre sobre todo en climas extremos en los que apenas existe agua en estado líquido. La meteorización química necesita la presencia de agua en estado líquido y es más eficaz si ha tenido lugar una meteorización física previa.

En cambio, en la **erosión** (sistema de denudación dinámico) ocurre en primer lugar un proceso de denudación de materiales realizado por los agentes geológicos externos (pudiendo

partir de una meteorización previa), que implica un desplazamiento o **transporte** de los fragmentos resultantes efectuados por dichos agentes desde las zonas más elevadas hasta otras más deprimidas, en las que al cesar la fuerza de los agentes geológico se produce la **sedimentación** o acumulación de los mismos.

4. ¿Qué es la energía geotérmica?

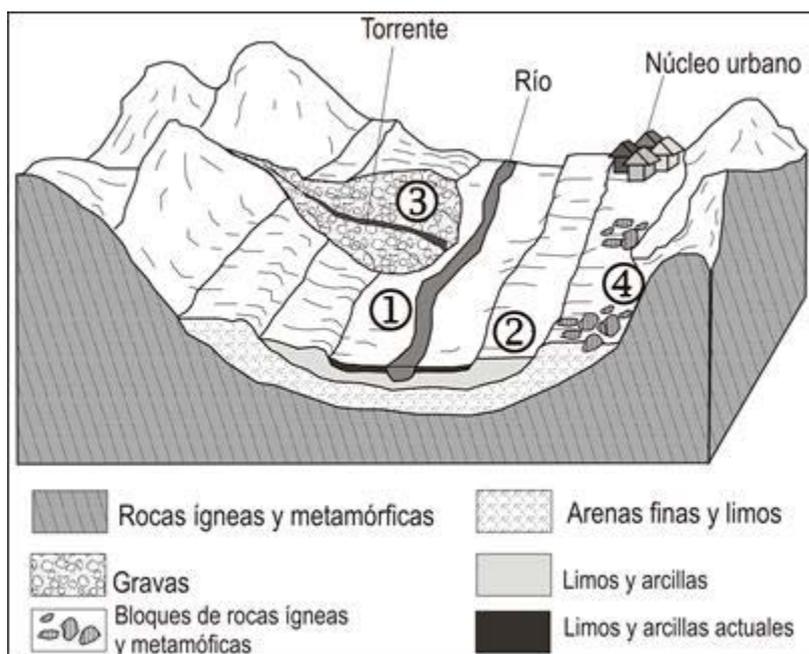
La energía geotérmica es energía térmica del interior de la Tierra que en determinadas zonas se manifiesta como manantiales de agua caliente o vapor y que puede ser extraída y aprovechada por el hombre. Se considera una energía renovable ya que la extracción de calor es compensada de nuevo por el calor interno del planeta.

5. ¿Cómo se denominan los siguientes accidentes tectónicos?

- a) Falla de desgarre
- b) Falla inversa

PREGUNTAS DE APLICACIÓN (puntuación máxima: 3 puntos; 1 punto por cuestión).

A partir del diagrama adjunto, responda a las siguientes cuestiones:



- a. ¿Qué procesos geológicos externos tienen lugar en la región mostrada por el diagrama adjunto?
- b. Los lugares marcados con 1, 2, 3 y 4 son áreas donde se quiere montar un camping. ¿Cuáles son los riesgos geológicos ligados a la dinámica externa que podrían tener lugar en cada uno de ellos? Razone la respuesta.
- c. Para cada uno de los riesgos geológicos enumerados en el apartado anterior, cite al menos dos medidas de prevención para contrarrestarlos.

a)

En la región mostrada se dan los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación:



Teniendo en cuenta que la **meteorización** es el conjunto de modificaciones y descomposición que experimentan las rocas en superficie al estar en contacto con atmósfera, hidrosfera y biosfera (*por ejemplo por el efecto de los gases del aire o de las variaciones de temperatura*), en el diagrama se observa claramente dicha exposición de las rocas. En el caso de meteorización no se produce el transporte de estos materiales ya que si lo hubiera, hablaríamos de erosión.

No obstante, es evidente que también que en la región mostrada tendrá lugar la **erosión** ya que los agentes geológicos externos como por ejemplo el agua, producirán el desgaste y rotura de las rocas superficiales. Todos estos fragmentos erosionados serán **transportados** hacia zonas más bajas hasta que finalmente se de la **sedimentación** de los mismos acumulándose en las zonas de depósito (*por ejemplo en el cono de deyección a la salida de un torrente*).

b)

1 y 2.- Riesgo de inundación por avenida y crecida del río; fenómeno frecuente que ocurra ya que se pueden observar los diferentes niveles de las terrazas fluviales y llanuras de inundación.

c)

Entre las posibles medidas de prevención para contrarrestar los riesgos mencionados, se pueden destacar:

1 y 2.- Para el caso de las inundaciones por avenidas pueden tomarse medidas estructurales como la construcción de diques de contención, aumento o desvío del cauce, o incluso medidas de laminación como una presa aguas arriba. También pueden ser medidas no estructurales como la ordenación del territorio o planes de protección civil.

3.- En el caso del torrente las medidas estructurales podrían ir en la línea de la reforestación para aumentar la infiltración y disminuir escorrentía; y nuevamente medidas no estructurales como la ordenación del territorio.

4.- Con los desprendimientos de ladera puede ser útil la modificación de taludes con construcción de drenajes (para disminuir la pendiente y recoger escorrentía superficial), revegetar el talud dificultando así la erosión y aplicar medidas de contención (para contrarrestar la caída de materiales; como por ejemplo mallas de anclaje).



OPCIÓN B

TEMA (puntuación máxima: 3 puntos).

El ciclo del agua. Distribución del agua en la Tierra. Balance hídrico general.

TEMA

- 1.- La hidrosfera
 - 1.1.- Distribución del agua
- 2.- El ciclo hidrológico
 - 2.1.- Ciclo interno
 - 2.2.- Ciclo externo
 - 2.2.1.- Etapas
- 3.- Balance hídrico
 - 3.1.- Ecuación

La cantidad de agua que hay en la Tierra es enorme y puede encontrarse en los tres diferentes estados de la materia, cambiando de un estado a otro según las presiones y temperaturas existentes en la superficie terrestre.

La **hidrosfera** ocupa prácticamente tres cuartas partes de la superficie de nuestro planeta, presentándose en su mayor parte en estado líquido conformando los mares, océanos, lagos, ríos y aguas subterráneas. También se puede encontrar en estado gaseoso en vapor de agua y en las nubes que

se encuentran en la atmósfera; y por último está presente en estado sólido en los casquetes polares y en las zonas más elevadas de los sistemas montañosos, en forma de nieve o hielo.

La mayor parte del agua que conforma la hidrosfera, aproximadamente el 97%, es agua salada de los océanos y mares y tan sólo el 3% restante es agua dulce localizada en los continentes y en la atmósfera. De este 3% de agua dulce, cerca del 69% está en estado sólido, el 30% en acuíferos subterráneos y una mínima cantidad de un 1% del agua dulce del mundo, está en los ríos y lagos.

Esta agua se está moviendo continuamente entre los diferentes subsistemas manteniendo un intercambio continuo y dando lugar al **ciclo hidrológico**. Este ciclo puede dividirse en "parte" interna y externa que ocurren simultáneamente pero a escalas temporales distintas:

El **ciclo interno** ocurre en el interior de la Tierra, donde la dinámica litosférica permite que el agua que iba empapando a las rocas que se van fundiendo en el proceso de subducción de placas (*agua que pertenecería a un ciclo externo*), se incorpore como parte del agua magmática (*ahora en ciclo interno*) que puede liberarse en los procesos volcánicos reincorporándose de nuevo a un ciclo externo.

Por el contrario, el **ciclo hidrológico externo** es en el que el agua se evapora en la atmósfera desde el océano y, en menor medida, desde los continentes; luego los vientos transportan este aire cargado de humedad hasta que las condiciones hacen que la humedad se condense formando nubes y caiga como precipitación.

De esta forma, en el ciclo hidrológico externo pueden diferenciarse cinco etapas/procesos:

- o Evapotranspiración: paso gradual del agua líquida hacia un estado gaseoso transformándose en vapor según el aumento de temperatura (*tanto por evaporación del suelo, lagos, mares, etc., como por la transpiración de plantas*).



- Condensación: cambio de estado del vapor de agua contenido en las masas de aire de la atmósfera, a fase líquida consecuencia de un enfriamiento de las mismas.
- Precipitación: la humedad del vapor de agua presente en la atmósfera es del 100% y cae de nuevo a la tierra (en función de la temperatura podrá ser lluvia, granizo, nieve...).
- Escorrentía: tránsito (superficial o subterráneo) del agua que circula por una cuenca de drenaje.
- Transporte: movimiento de las masas de agua en estado líquido por toda la superficie terrestre formando ríos, lagos, mares y océanos.

Este ciclo hidrológico está impulsado por la energía solar y entre los procesos que participan en él se establece una relación con los aportes de agua realizados a través de la precipitación (entradas) y las pérdidas (salidas) hacia la atmósfera ocasionadas por la evapotranspiración o la escorrentía, manteniéndose un balance hídrico que se puede expresar mediante la ecuación:

$$P = ET + ES + I \pm V$$

P = precipitación

ET = evapotranspiración

ES = escorrentía (superficial y subterránea)

I = infiltración

V = volumen de agua almacenada

PREGUNTAS (puntuación máxima: 4 puntos; 0,8 puntos por cuestión).

1. Enumere y explique los factores de riesgo.
2. ¿Cómo varía la densidad de la atmósfera con la altura? Razone la respuesta.
3. Cite las etapas del proceso de eutrofización de las aguas.
4. Cite tres características de la agricultura ecológica.
5. Aquella sustancia química o forma de energía de origen antrópico presente durante un tiempo y en una concentración suficiente como para producir un efecto perjudicial en el hombre, seres vivos o materiales se denomina:

1. Enumere y explique los factores de riesgo.

Un riesgo geológico es una situación en la que un proceso geológico puede ocasionar daños sobre las personas o sus intereses. Al identificar riesgos (R) hay que considerar **factores** como la peligrosidad (P), la vulnerabilidad (V) y la exposición (E). De esta manera, el riesgo se valora mediante la ecuación: **$R=P \times V \times E$**

Siendo:

- **Peligrosidad** – probabilidad de que ocurra un fenómeno teniendo en cuenta la energía con la que se produzca el mismo (*ej.: la energía liberada en un terremoto; a mayor energía, mayor peligrosidad*).
- **Vulnerabilidad** – nº de personas dañadas o pérdidas materiales provocadas por el evento ocurrido, respecto del total expuesto (*ej.: lo bien o mal que estemos preparados para afrontar el fenómeno; a mejor preparación menor vulnerabilidad*).



- o **Exposición** – nº de personas o bienes sometidos al riesgo en cuestión (*ej.: cantidad de personas que podrían estar afectadas por dicho fenómeno, de manera que si no hay habitantes en esa zona, no habría exposición*).

No hay que olvidar que en el caso de que alguno de estos factores sea cero, según la ecuación, no existirá riesgo.

2. ¿Cómo varía la densidad de la atmósfera con la altura? Razone la respuesta.

La densidad de la atmósfera disminuye conforme ascendemos en altura ya que la mayor parte de la masa del aire está en las zonas bajas atraído por la gravedad de la Tierra. De esta forma, al subir a una montaña la atracción gravitatoria va disminuyendo (al ir alejándonos del centro terrestre) y más ligero es el aire al existir menos presión y densidad.

3. Cite las etapas del proceso de eutrofización de las aguas.

Por eutrofización podemos entender el enriquecimiento en nutrientes de un ecosistema; refiriéndonos normalmente a un lago o un embalse por su escasa dinámica. El problema de la eutrofización está en que si hay exceso de nutrientes, principalmente factores limitantes como compuestos orgánicos e inorgánicos ricos en nitrógeno y fósforo (por vertidos de origen agrícola y/o domésticos como los detergentes), aumenta la producción primaria (principalmente algas) y crecen en abundancia otros organismos que cuando mueren, se pudren y llenan el agua de malos olores dándole un aspecto nauseabundo y disminuyendo drásticamente su calidad. El resultado final es un ecosistema casi destruido.

La eutrofización se da en varias etapas:

- Los aportes "extra" de nitrógeno y fósforo son utilizados por el fitoplancton cuyas poblaciones crecen rápidamente cubriendo la superficie del agua que se vuelve verdosa.
- La actividad fotosintética en superficie del fitoplancton genera un incremento de oxígeno que se escapa a la atmósfera.
- En el interior del lago disminuye la luz y por tanto la actividad fotosintética. Esto provoca la disminución del oxígeno disuelto y con ello la muerte de organismos aerobios y vegetales fotosintéticos, que se hunden y forman parte de los sedimentos del fondo del lago.
- Conforme aumenta el fitoplancton se va agotando el nitrógeno y ello provocará la muerte de dicho fitoplancton. Ahora proliferarán las algas cianofíceas (capaces de fijar el nitrógeno de la atmósfera) que crecerán mientras exista fósforo suficiente en el lago.
- Poco a poco se van acumulando cada vez más restos de seres vivos que provocará la intensificación de la acción de las bacterias aerobias descomponedoras que consumirán grandes cantidades de oxígeno para oxidar la materia orgánica presente.
- El consumo de oxígeno en el lago provoca una situación de anoxia que permitirá el crecimiento de bacterias descomponedoras anaerobias y la aparición de los procesos de fermentación en los sedimentos del fondo. Estos procesos producirán H_2S , CH_4 y NH_3 responsables del mal olor de las aguas afectadas, lo que junto con la anoxia provoca su pérdida de calidad.

4. Cite tres características de la agricultura ecológica.

La agricultura ecológica es una forma de producción sostenible que integra aspectos agronómicos, económicos, ecológicos y sociales, intentando minimizar el impacto ambiental.

Entre sus características se pueden destacar:

- o No uso de productos fitosanitarios ni fertilizantes químicos (son sustituidos por abonos orgánicos ecológicos estableciendo una buena relación agricultura-ganadería).
 - o No empleo ni de semillas modificadas genéticamente ni de plantas transgénicas.
 - o Imprescindible la rotación de cultivos (manteniendo así la fertilidad de los suelos) y el uso eficiente del agua para no desperdiciarla.
5. Aquella sustancia química o forma de energía de origen antrópico presente durante un tiempo y en una concentración suficiente como para producir un efecto perjudicial en el hombre, seres vivos o materiales se denomina:

Contaminante

PREGUNTAS DE APLICACIÓN (puntuación máxima: 3 puntos; 1 punto por cuestión).
Interprete la gráfica adjunta y responda a las siguientes cuestiones:



- ¿Cómo se denominan este tipo de gráficas? ¿Por qué? ¿Qué nombre reciben los compartimentos que aparecen en la gráfica?
- ¿Por qué hay una fuerte disminución de la energía en los compartimentos a medida que éstos están más cercanos a la cúspide?
- ¿Dónde va a parar la energía de cada compartimento de la gráfica que no es aprovechada por el siguiente? Razone la respuesta.

a)

Esta gráfica representa una pirámide trófica de energía ya que cada piso indica la energía almacenada en un nivel trófico, en un tiempo determinado, y que queda disponible para el nivel trófico superior. De esta manera se muestra el flujo de energía entre los diferentes niveles tróficos.



Los compartimentos de la gráfica son los distintos niveles tróficos, que empezando por abajo tenemos: productores, consumidores primarios (*herbívoros*), consumidores secundarios (*carnívoros*) y consumidor terciario (*“súper”-carnívoro*).

b) y c)

En cada paso de la cadena alimentaria hay una pérdida de energía debida al propio gasto en el mantenimiento de la vida, que podríamos considerarlo como respiración.

De esta manera, cada nivel trófico solo aprovecha aproximadamente el 10% de la energía disponible del nivel anterior ya que el otro 90% ha sido consumido por ese nivel (*“regla del 10%”*) en el proceso de respiración celular y la disipación de energía en forma de calor.

Aplicando esta regla del 10% se entiende por qué no podríamos encontrar más de 5 eslabones en las relaciones tróficas, ya que la energía disponible al final sería insuficiente para un nuevo eslabón.

En el ejemplo de la gráfica: (*Kcal/m²·año*)

- $20810 \times 10\% = 2081$ (*aproximado a 3368 del nivel superior*)
- $3368 \times 10\% = 336,8$ (*aproximado a 383 del nivel superior*)
- $383 \times 10\% = 38,3$ (*aproximado a 21 del nivel superior*)