

Examen Septiembre (2013-2014)

Opción A

Pregunta 1.

¿Neutralizar la huella ecológica con energía solar?

"A día de hoy, una alternativa para reducir la huella ecológica es la energía solar fotovoltaica. De entre todas las energías renovables, esta energía es la más cercana al ciudadano común, dado que la inversión económica que requiere es la más baja de entre todas las renovables y su adaptabilidad la hace idónea para su ubicación en los centros urbanos, donde se concentra el mayor uso de electricidad. Por ejemplo, y siempre según el informe de la empresa ecooo, con una instalación fotovoltaica de 10 kW, capaz de generar unos 16.000 kWh al año de electricidad, se estaría evitando la emisión a la atmósfera de casi diez toneladas de CO₂. En este sentido, se reemplazaría la energía no renovable por una energía renovable."

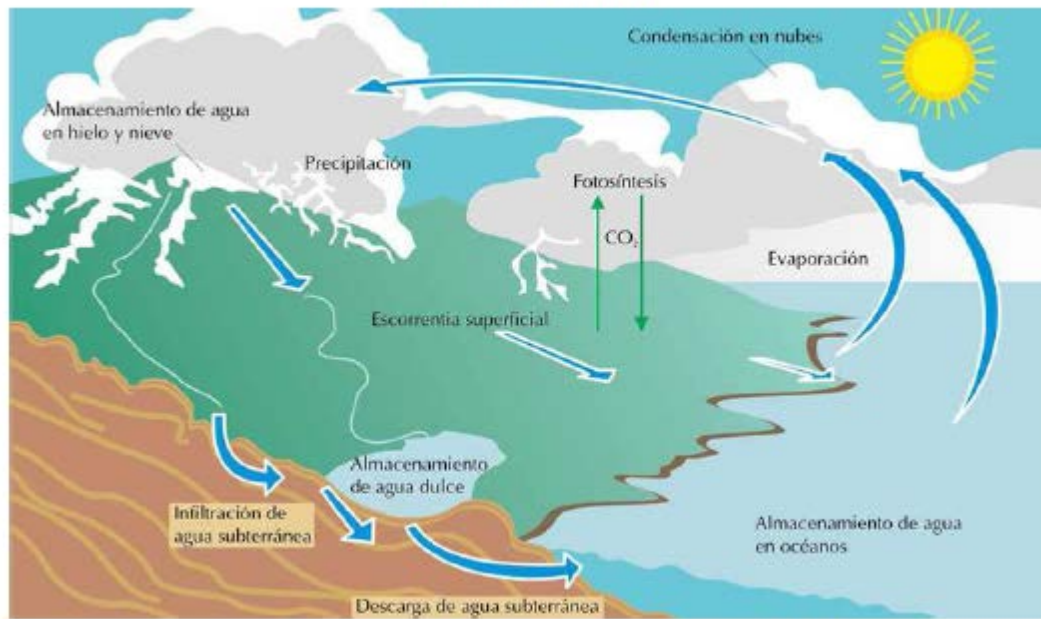
Fuente: Modificado de <http://www.blogdemedioambiente.com/energias-renovables/%c2%bfneutralizar-la-huella-ecologica-con-energia-solar/>

- a) Defina el concepto de huella ecológica e indique para qué sirve su cálculo.
 - b) Cite dos fuentes de energía renovable, exceptuando la energía solar fotovoltaica, y explique dos ventajas del uso de energía renovable frente al uso de energía no renovable.
 - c) Explique dos efectos para el planeta de la emisión masiva de CO₂ a la atmósfera.
 - d) ¿Qué se entiende por ecoservicios? ¿Qué ecoservicio se cita en el texto?
-
- a) La huella ecológica es un indicador que estima la extensión de terreno necesaria para obtener los recursos y servicios naturales globales asociados a nuestro estilo de vida. Puede darse en términos absolutos (en hectáreas por habitante, por ejemplo), o en términos relativos a la biocapacidad o capacidad de producción del territorio o del planeta entero (así, cuando se habla de que una población tiene una huella ecológica relativa de 7, quiere decir que al ritmo de consumo de esa población necesitaría un planeta 7 veces mayor que la Tierra para poderse mantener indefinidamente; esto es, se consume 7 veces más de lo que el planeta puede ofrecer de forma sostenida en el tiempo). Así, la huella ecológica nos muestra si un ritmo de vida es sostenible o no. Una huella ecológica relativa (huella ecológica relativa = huella ecológica absoluta/biocapacidad) mayor que 1 indica un desarrollo no sostenible.
 - b) Dos energías renovables aparte de la solar fotovoltaica son, por ejemplo, la eólica y la hidráulica. Las dos ventajas principales de las energías renovables es que se basan en recursos que no se agotan y que no producen contaminación (o la producen en mucha menor medida que los combustibles fósiles tradicionales).
 - c) La emisión masiva de dióxido de carbono conduce al efecto invernadero (este gas no está directamente involucrado en otros procesos como la lluvia ácida, el smog fotoquímico o el deterioro de la capa de ozono). Esto produce el calentamiento global, que se nota por ejemplo en la desaparición de hielo polar y la consiguiente subida del nivel del mar, y puede tener otras consecuencias como fenómenos meteorológicos extremos, daños directos a ecosistemas (e.g. arrecifes de coral), etc.
 - d) Los ecoservicios son el conjunto de beneficios que obtenemos del funcionamiento natural de los ecosistemas, o de la naturaleza en general. El ecoservicio del que se habla en el texto es la energía solar que nos llega continuamente al planeta y hace posible la vida sobre él.

Pregunta 2.

- a) A partir de la imagen 1 de la lámina adjunta, explique el balance hídrico terrestre.
- b) Explique dos factores que puedan afectar a los fenómenos de evaporación y evapotranspiración.
- c) Explique qué ocurre en las aguas de los acuíferos próximos a las zonas costeras, cuando se produce una sobreexplotación de estos acuíferos.

Imagen 1. OPCIÓN A



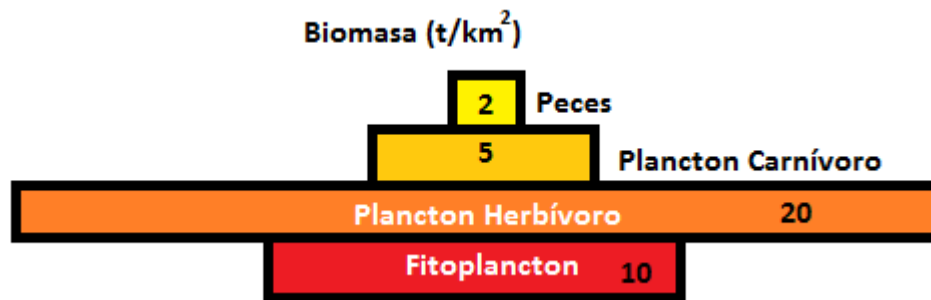
Fuente: United States Geological Survey (rediseñado)

- La cantidad de agua (en estado sólido, líquido o gaseoso) se mantiene constante y en continuo intercambio entre la hidrosfera, la atmósfera, la geosfera y la biosfera. “Lo que entra ha de ser igual a lo que sale”. En la figura vemos procesos de evaporación y evapotranspiración, escurrimiento y precipitación.
- Los factores que determinan principalmente los ritmos de evaporación y evapotranspiración son: la radiación solar y la temperatura del aire (el aumento de temperatura favorece la evaporación porque la presión de vapor de saturación es más alta –i.e. el aire caliente admite más humedad- y porque se crea una corriente de convección ascendente), la humedad atmosférica (cuanto mayor es, menos evaporación) y el viento, que también propicia la evaporación en términos generales. En el mar, la salinidad disminuye la evaporación. Las masas de agua más pequeñas se calientan antes y se evaporan más rápido.

Pregunta 3. La siguiente tabla muestra los valores medios de biomasa y de producción neta de un ecosistema acuático.

ECOSISTEMA	BIOMASA (t/km^2)	PRODUCCIÓN NETA ($\text{t/km}^2/\text{año}$)
Peces	2	1
Plancton carnívoro	5	10
Plancton herbívoro	20	100
Fitoplancton	10	1900

- Construya una pirámide de biomasa e indique cómo se comportan los fitófagos en la pirámide.
 - Defina que es la biomasa e indique dos usos que se puedan hacer de ella.
 - Defina el concepto de productividad y calcule la productividad de cada nivel trófico representado en la tabla.
- La pirámide de biomasa se muestra en la siguiente figura. Como se puede ver no es una pirámide totalmente escalonada. Esto se debe a que fitófagos son organismos con poca biomasa asociada pero enorme productividad (gran tasa de renovación).



- b) La biomasa es la cantidad de materia orgánica que está presente en un ecosistema. Como parámetro cuantitativo del ecosistema designa la cantidad de materia orgánica por unidad de extensión (volumen o superficie) de éste. En términos energéticos, la biomasa designa la materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como forma de energía. Además de su aplicación energética (obtención de energía eléctrica, calefacción, etc.) la biomasa puede usarse como abono (p.ej. a través de compostaje).
- c) La productividad (p) de un ecosistema o de uno de sus niveles tróficos, es el ratio entre la producción (P) y la biomasa mantenida (B) por unidad de superficie: $p=P/B$. La productividad es un índice de la velocidad de renovación de la biomasa y de la eficiencia con que se transmite la energía de un nivel trófico del ecosistema al siguiente.

En el caso de la tabla tenemos que la productividad (neta), en (años)⁻¹, es igual a: fitoplancton, 190; plancton herbívoro, 5; plancton carnívoro, 2; peces, 0.5. Así, la población de fitoplancton se renueva completamente 190 veces cada año, mientras que la población de peces se renueva cada dos años.

Opción B

Pregunta 1.

Las emisiones de CO₂ del sector eléctrico aumentaron un 25% en 2011

"En 2011 el sector eléctrico español generó cerca de 73 millones de toneladas de CO₂, un 25 % más que en 2010, según datos facilitados por Red Eléctrica. El aumento se relaciona con la mayor actividad de las centrales de carbón, que doblaron su producción, y la menor contribución de otras fuentes de energía limpias, en especial la hidráulica. La aportación de las centrales de carbón al balance eléctrico rondó los 43.400 Gigavatios hora (GWh) en 2011, frente a los 22.100 de 2010. Otras tecnologías como la hidráulica se situó en 22.954 GWh, un 37 % menor que en 2010. También, se produjo un descenso significativo del 22% de las centrales de ciclo combinado (con turbinas de gas y vapor de agua)".

Noticia modificada de la fuente: <http://www.elmundo.es/elmundo/2012/01/05/natura/1325787971.html>

- a) Explique cómo se obtiene la energía eléctrica a partir del carbón.
- b) ¿Por qué se asocia la mayor generación de CO₂ con el uso del carbón? Explique otro impacto ambiental causado por la utilización de carbón en la producción de energía eléctrica.
- c) La energía producida en las centrales hidroeléctricas es una energía limpia en cuanto a emisiones de CO₂, pero también puede ocasionar otros impactos ambientales. Explique dos de ellos.
- d) ¿Qué tipo de producción eficiente de energía se menciona en el texto? Explique su funcionamiento.
- a) La energía eléctrica a partir del carbón se obtiene en centrales térmicas, en las que el calor desprendido por la combustión del carbón expande un vapor que acciona una turbina acoplada a un generador eléctrico.

- b) La combustión del carbón desprende dióxido de carbono. Estas emisiones no están contempladas en el ciclo biogeoquímico natural del carbono por lo que suponen un excedente contaminante, y dan lugar a un efecto invernadero superior al que debería tenerse. Otro impacto asociado al uso del carbón como combustible fósil es la lluvia ácida, dado que en la quema de carbón se liberan grandes cantidades de dióxido de azufre.
- c) Algunos impactos asociados a la energía hidráulica son: 1) el impacto paisajístico de las infraestructuras como las presas, 2) la modificación de los ecosistemas fluviales, 3) la destrucción de ecosistemas terrestres por inundación y 4) el impacto social sobre las poblaciones que anteriormente habitaban en la localización de las presas.
- d) En el texto se mencionan las llamadas centrales de ciclo combinado, que son centrales térmicas basadas en una turbina de gas (como las tradicionales) pero en las que además se aprovecha posteriormente el calor residual a través de un ciclo de vapor. Por ello son más eficientes y sus emisiones son más bajas, además de ser más flexibles y aminorar el consumo de agua de refrigeración.

Pregunta 2. La imagen 2 de la lámina adjunta muestra la erupción volcánica del volcán Sinaburg en Sumatra (Indonesia).

- a) ¿Qué tipo de erupción aparece en la imagen 2 y por qué se la reconoce?
- b) Explique dos factores que controlen la explosividad de una erupción volcánica.
- c) ¿En qué zona geológica, en relación con la Tectónica de Placas, es frecuente el desarrollo de este tipo de erupciones volcánicas? ¿Por qué?

Imagen 2. OPCIÓN B

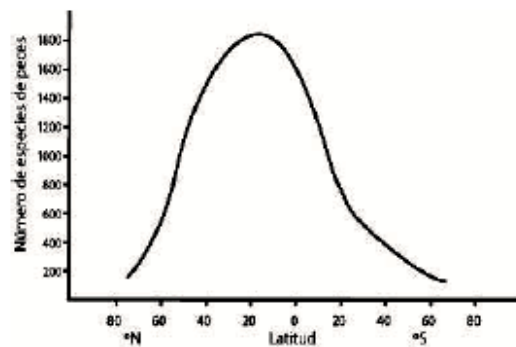


Fuente: <http://news.nationalgeographic.com/news/2014/01/>

- La erupción que se presenta en la imagen es de tipo pliniana, reconocible por la columna de gas y cenizas de varios kilómetros de altura, por lo que los materiales expulsados podrían terminar a varios cientos de kilómetros de distancia del volcán.
- Los factores que controlan la explosividad de una erupción volcánica se relacionan con la viscosidad del magma y el contenido en gases. La viscosidad es mayor cuanto mayor es el contenido en sílice; si la viscosidad es grande los gases apenas pueden escapar del magma y quedan atrapados en este, hasta que las paredes de las burbujas se rompen liberándose con brusquedad. De esta manera tienen lugar violentas explosiones en las que se produce la fragmentación de la lava, originando la caída de piroclastos.
- Las zonas geológicas que presentan más actividad sísmica y, por tanto, más erupciones volcánicas, son los bordes de las placas. Estos son de tres tipos, los constructivos, los destructivos y los de falla transformante. Los que más riesgo de erupciones presentan son los convergentes, donde se destruye litosfera oceánica y se crean montañas. Cuando las placas convergen, una de las placas subduce bajo la otra, dando lugar a una compresión de materiales, deformación intensa, magmatismo y metamorfismo que pueden generar erupciones de parte del material cuando este encuentra una salida al exterior.

Pregunta 3.

- Explique el fenómeno biológico que se representa en la figura adjunta y cite dos causas que lo expliquen.
- Cite dos causas que pueden provocar la disminución de la biodiversidad.
- Defina el concepto de regresión ecológica y cite dos situaciones en las que se pueda producir.



Fuente: <http://clinicalsciences.wordpress.com/article/latitudinal-gradients-in-species-xk923bc3qp4-56/>

- El fenómeno que se representa en la figura es el de la variación de la biodiversidad (en este caso referida en concreto a las poblaciones de peces) con la latitud. Se observa que la biodiversidad es mayor en las zonas de latitud baja (esto es, cerca del Ecuador, en las zonas intertropicales, la biodiversidad es mucho más alta que en las zonas polares). Esto se debe, posiblemente, a las temperaturas más altas y el mayor aporte energético que facilitan la vida.
- Dos causas (antropogénicas) que pueden dar lugar a disminución de la diversidad son la alteración o destrucción de los ecosistemas (e.g. por efectos de la contaminación, incendios, etc.) y la sobreexplotación que impide la regeneración natural de los ecosistemas afectados.
- Se denomina regresión a los procesos –rápidos y a menudo catastróficos- que destruyen la estabilidad y complejidad asociadas al clímax de un ecosistema, dando lugar a un retroceso en la sucesión ecológica. Las regresiones ecológicas pueden deberse a causas naturales (incendios, inundaciones, vulcanismo, cambio climático) o antropógenas (contaminación, deforestación, sobrepastoreo, agricultura intensiva, introducción de nuevas especies, eutrofiación, erosión, sobrepesca). La explotación humana de los recursos naturales de los ecosistemas (p.ej. mediante el cultivo) causa asimismo su rejuvenecimientos o regresión, que los transforma en ecosistemas más simples y con menor biodiversidad (pero mayor productividad).