



Colegio Ntra. Sra. de los Angeles  
P.P. MERCEDARIOS  
C/ La Canción del Olvido, 55  
28041 MADRID

Nombre y Apellidos:

Curso: 2º de Bach.

Fecha: 22/02/16

### **Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente.** Examen Final de la Segunda Evaluación.

[NOTA. La puntuación total del examen es de 38 puntos. Pueden descartarse, indicándolo convenientemente, 6 puntos de la pregunta o preguntas que considere el alumno. Así, se puntuará el examen sobre 32. Si se contestan también las preguntas seleccionadas para descarte, sólo ayudarán a subir la nota y en ningún caso penalizarán.]

1. Explique de forma sintética los siguientes conceptos: 1) Impactos Ambientales de la Minería, 2) Ciclo de Wilson, 3) Metamorfismo, 4) Energía Geotérmica, 5) Estadios de una Sucesión Ecológica 6) Biodiversidad (6 puntos)

Los **impactos ambientales de la minería** incluyen el incremento de la erosión, debido en particular a la deforestación y los desmontes del terreno; la generación de riesgos debidos a los desmontes en canteras y escombreras cercanas a la mina y que pueden dar lugar a deslizamientos y avalanchas; la producción de ruidos y vibraciones; el fuerte impacto paisajístico; la contaminación del medio (polvos debidos a explosiones, tratamientos de lixiviación in situ, posibles roturas de balsas), etc. También cabe remarcar el impacto social que tiene la explotación minera en las comarcas cercanas (dependencia económica de la explotación, efectos sobre las actividades agropecuarias).

El **ciclo de Wilson** es un modelo que explica la dispersión y reagrupación quasiperiódica de las placas tectónicas continentales, debida a los procesos de continua generación y desaparición de la litosfera alimentados por la dinámica interna de la geosfera. Habitualmente se distinguen varias etapas en el ciclo: 1) formación de un rift continental; 2) aparición de las dorsales oceánicas; 3) consolidación de la dorsal y ensanchamiento de los océanos; 4) subducción; 5) estrechamiento de la cuenca oceánica y 6) obducción (orogénesis y cierre del océano).

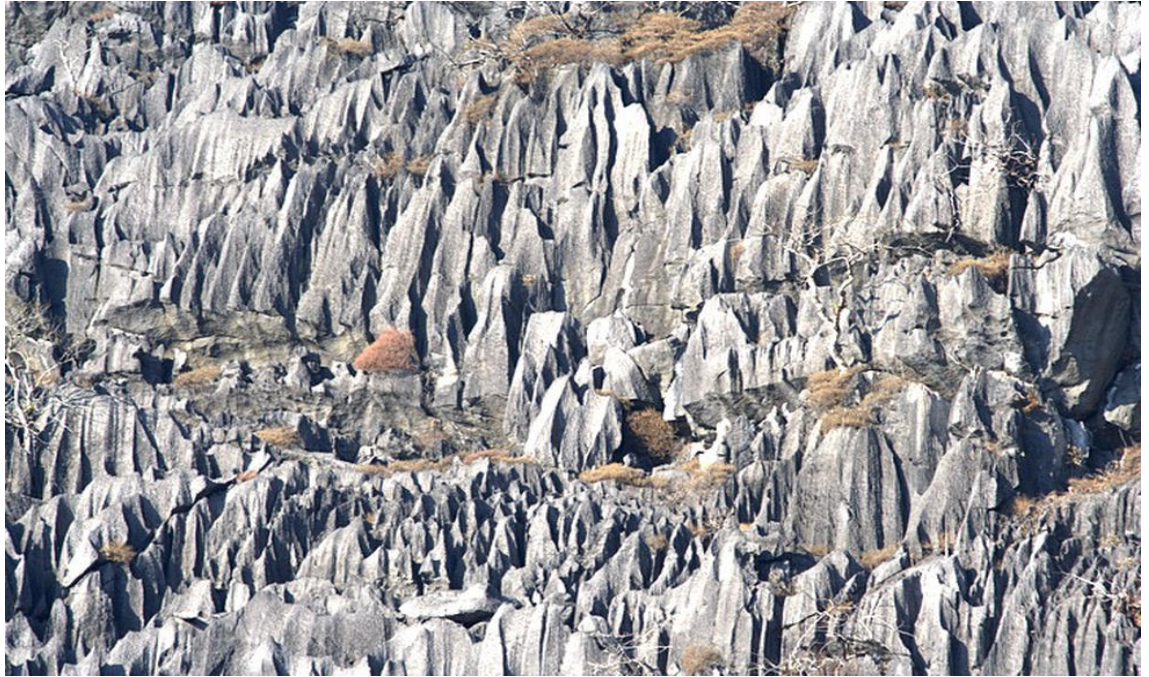
El **metamorfismo** hace referencia a la transformación sin cambio de estado de la estructura o la composición química o mineral de una roca cuando queda sometida al enterramiento por acumulación de sedimentos, presiones dinámicas como resultado de esfuerzos tectónicas, grandes temperaturas originadas en magmas ascendentes o interacciones entre las rocas y el agua caliente con gran cantidad de iones activos disueltos.

La **energía geotérmica** es aquella que tiene su origen en el calor acumulado en el interior de la Tierra, principalmente como remanente de la formación del planeta y como fruto de las desintegraciones radiactivas que se producen en su interior. Es la causante de la tectónica de placas y sus fenómenos asociados, pero puede también ser aprovechada mediante el bombeo de agua o vapor calentados en las profundidades por procesos de dinámica geológica interna. Es una energía renovable, limpia y autóctona, de fácil instalación y barata en cuanto a mantenimiento. No obstante presenta también inconvenientes como su distribución muy localizada en determinados puntos del planeta.

Una **sucesión ecológica** es una evolución que de manera natural se produce en un ecosistema por su propia dinámica interna y que implica la sustitución de comunidades en el tiempo. Típicamente consta de los siguientes **estadios** (nos ceñimos a las xeroserias que comienzan con un sustrato desprovisto de agua): 1) crecimiento de líquenes, 2) etapa de musgos y hepáticas, 3) crecimiento de hierbas, 4) aparición de los matorrales, 5) etapa arbustiva y 6) etapa de bosque clímax.

El término **biodiversidad** (o diversidad biológica) refleja el número, la variedad y la variabilidad de los organismos vivos y cómo estos cambian de un lugar a otro y con el paso del tiempo. Incluye tanto la diversidad dentro de las especies (diversidad genética), como la diversidad entre las especies y entre los ecosistemas. El origen de la biodiversidad son los procesos de especiación derivados de la evolución y adaptación de los organismos. La diversidad de especies de un ecosistema favorece su estabilidad a corto plazo.

2. La siguiente imagen muestra un relieve formado durante millones de años partiendo de material carbonatado en Ban Nahin, Laos.



- a) Indique el nombre del proceso que ha dado lugar a este relieve y explíquelo. Indique asimismo el nombre con el que se conocen este tipo de formaciones. (1 punto)

*Los procesos que han dado lugar a este relieve son la disolución, debida al carácter polar de las moléculas de agua, y la carbonatación, debida a la disolución de dióxido de carbono en el agua. En ambos casos hay tendencia a extraer iones de las redes cristalinas de los minerales.*

*El nombre con el que se conoce este tipo de formaciones es relieve kárstico (en la figura, en concreto, se trata de un lapiaz).*

- b) Enumere dos tipos de rocas en las que sean frecuentes este tipo de procesos y razone por qué se produce en ellas. (1 punto)

*El proceso de karstificación afecta a rocas solubles en agua como son las rocas carbonatadas (calizas, dolomías) y los yesos.*

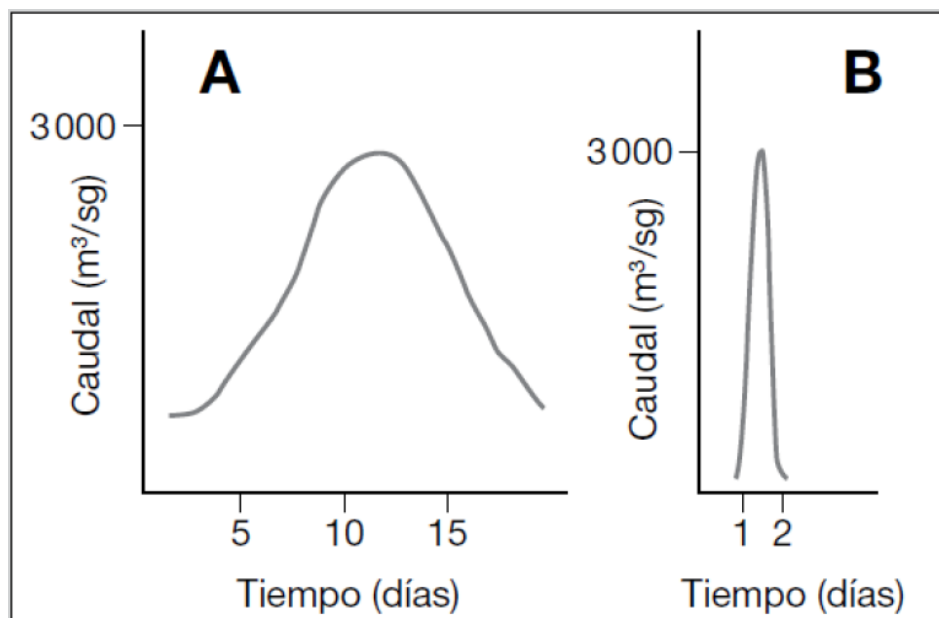
- c) Razone qué tipo de riesgos suelen estar asociados a estos terrenos y procesos. (1 punto)

La disolución de la roca puede dar lugar a la formación de túneles y galerías que podría provocar en última instancia subsidencias y colapsos.

- d) La formación de estalagmitas y estalactitas en cuevas, relacionada con estos paisajes y procesos, se forman por la precipitación de carbonato procedente de la disolución de las rocas. Enumere otros seis mecanismos de meteorización química y física indicando el agente que los produce. (1 punto)

Entre los mecanismos de meteorización química encontramos (ponemos entre paréntesis los agentes que los producen) la hidrólisis (iones del agua), hidratación (moléculas de agua), carbonatación (ácido carbónico), disolución (agua actuando sobre rocas solubles), oxidación (oxígeno del agua) y las reacciones químico-biológicas (organismos vivos). Formas de meteorización física son la descompresión (desenterramiento), la haloclastia (cristales de sal), crioclastia (hielo), termoclastia (variaciones de temperatura), hidratación física (humedad) y bioturbación (seres vivos).

3. Observe las siguientes gráficas:



- a) ¿Qué nombre reciben estas gráficas y qué representan? ¿Qué utilidad tienen? (1 punto)

La gráfica de la figura es un hidrograma que representa la variación del caudal de un curso de agua superficial (río o torrente) a lo largo del tiempo. Sirven para poder evaluar los riesgos de avenidas e inundaciones al conocer la dinámica fluvial.

- b) ¿Qué diferencias observa entre ellas y qué significan? ¿En cuál de los casos los riesgos asociados serán mayores? Indique riesgos directos y riesgos geológicos inducidos relacionados con la situación descrita. (2 puntos)

Aunque en ambos casos la elevación máxima del caudal coincide, hay diferencias significativas en el tiempo de respuesta. En el río (hidrograma de la izquierda) el caudal máximo se alcanza 10 días después de que comience la crecida, mientras que en el hidrograma de la derecha (probablemente correspondiente a un torrente), muestra una crecida mucho más súbita. Por tanto, en el caso de la

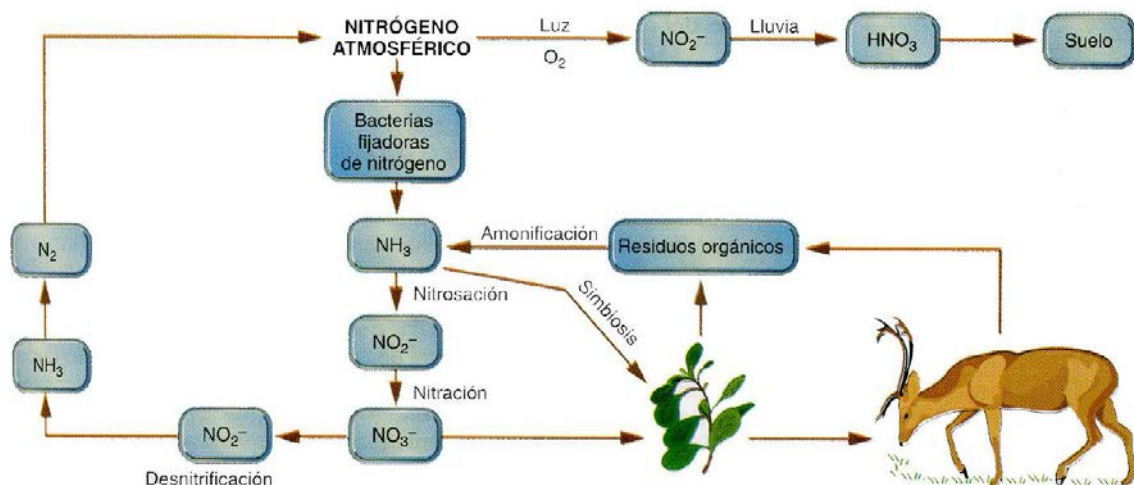
derecha los riesgos asociados serán mucho mayores. Estos riesgos pueden ser debidos directamente a la avenida o inundación ocasionadas, ya sea por la velocidad de la corriente y la carga sólida arrastrada o por anegamiento, o bien pueden inducir riesgos geológicos por su gran poder erosivo, dando lugar a desestabilización de laderas (desprendimientos, deslizamientos, flujos...) con los consiguientes daños asociados (personales y materiales).

c) Indique 5 medidas para reducir el riesgo que representan estas gráficas. (1 punto)

Podemos indicar medidas predictivas (análisis de datos históricos, elaboración de hidrogramas y mapas de riesgo, etc.) o medidas preventivas y correctoras, tales como la repoblación forestal y la conservación del suelo que favorezca la infiltración sobre la escorrentía superficial, la estabilización de laderas y la construcción de diques de contención y canales de evacuación, la regulación con presas, la coordinación de planes de emergencia y planes de educación ambiental, la elaboración de leyes que impidan la ocupación de zonas de gran riesgo o el establecimiento de seguros para las zonas que pueden resultar afectadas.

4. Explique brevemente las cuatro etapas del ciclo del nitrógeno. (2 puntos). Otro ciclo biogeoquímico importante es el del fósforo, que es un factor limitante para las poblaciones de muchos ecosistemas. ¿Por qué a menudo se considera el fósforo como un recurso no renovable? ¿Qué otros factores pueden limitar la producción primaria en un ecosistema? (2 puntos). De los siguientes fenómenos (calentamiento global/efecto invernadero – destrucción de la capa de ozono – smog fotoquímico – lluvia ácida), ¿cuáles resultan principalmente afectados por las modificaciones antropogénicas del ciclo biogeoquímico del azufre? (1 punto)

El ciclo del nitrógeno consta de 4 etapas: fijación, amonificación, nitrificación y desnitrificación. La fijación, ya sea debida a tormentas y reacciones fotoquímicas, o a microorganismos como bacterias simbióticas, convierten nitrógeno atmosférico en nitratos y amonio que pueden ser absorbidos por los organismos productores. En la amonificación los descomponedores producen amoniaco a partir de moléculas nitrogenadas complejas de restos de materia orgánica. La nitrificación consiste en la producción de nitritos y nitratos a partir del amoniaco. La desnitrificación es el proceso inverso a la fijación y consiste en la reducción de nitratos a nitrógeno atmosférico.



El fósforo a menudo se considera un recurso no renovable porque su ciclo, de naturaleza sedimentaria, involucra procesos de carácter geológica que se completan en escalas de tiempo muy largas. La liberación natural del fósforo de las rocas o de los fondos marinos es extremadamente lenta.

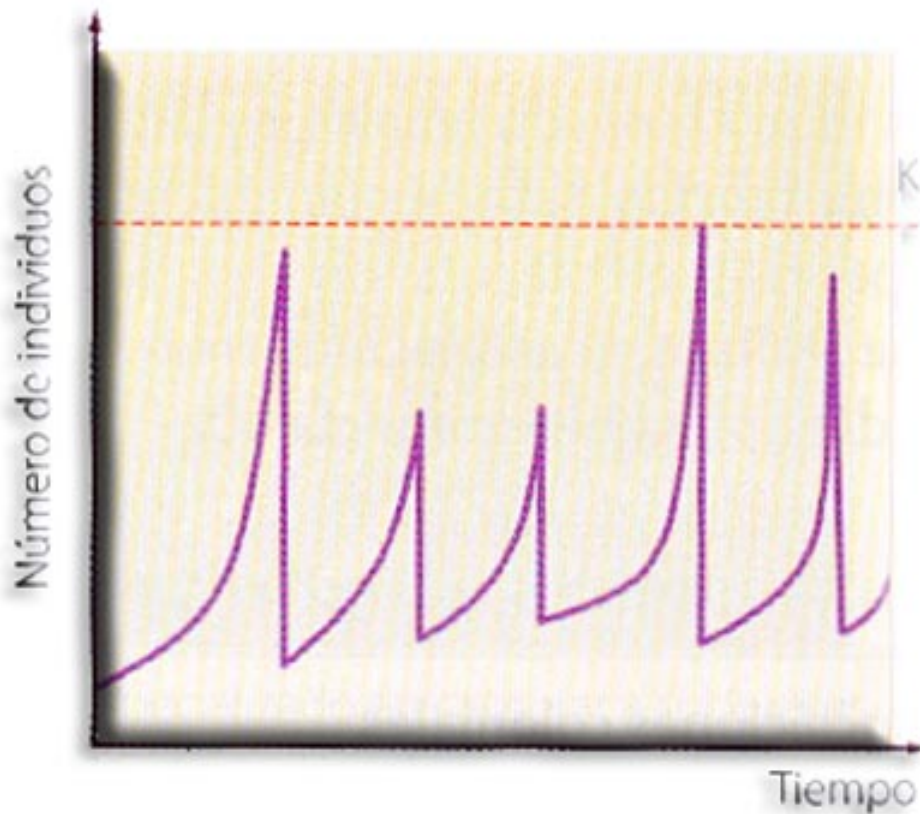


Otros factores limitantes de los ecosistemas son la luz, el agua, otros nutrientes como el nitrógeno, la concentración de dióxido de carbono o de oxígeno disuelto, la temperatura, etc.

La emisión de grandes cantidades de óxidos de azufre, que constituye la principal alteración antropogénica del ciclo del azufre, da lugar principalmente al fenómeno de la lluvia ácida.

5. A diferencia de muchos mamíferos, las ratas basan la dinámica de su población en una alta fecundidad o potencial biótica. Dibuje una curva típica de la evolución de una población de ratas (1 punto). ¿Cómo se llama esta estrategia demográfica? ¿Cuáles son sus características? (1 punto).

Una curva típica de la evolución de la población de ratas a lo largo del tiempo es la siguiente:



Se trata de una estrategia demográfica r, basada en el crecimiento exponencial en circunstancias favorables, y caracterizada por las grandes fluctuaciones en el número de individuos. Las estrategias r tipifican por lo general a individuos con gran número de crías, longevidad corta y reproducción temprana, tamaño corporal pequeño y que ocupan ambientes variables y prestan cuidados parentales mínimos.

6. La fotografía de la página siguiente muestra una perspectiva de Mallos de Riglos (Huesca), un conjunto modelado sobre conglomerados. Deduzca los principales procesos geológicos que pueden producirse en esta zona. Evalúe su peligrosidad y, teniendo en cuenta otros factores importantes, el riesgo para la población que yace a los pies del promontorio. (3 puntos)



*A partir de la imagen pueden deducirse potenciales movimientos gravitacionales (como consecuencia de las altas pendientes) y procesos de erosión (por las fuertes pendientes y la ausencia de vegetación). Estos riesgos pueden entrañar una gran peligrosidad, por ejemplo en el caso de que ocurran lluvias torrenciales.*

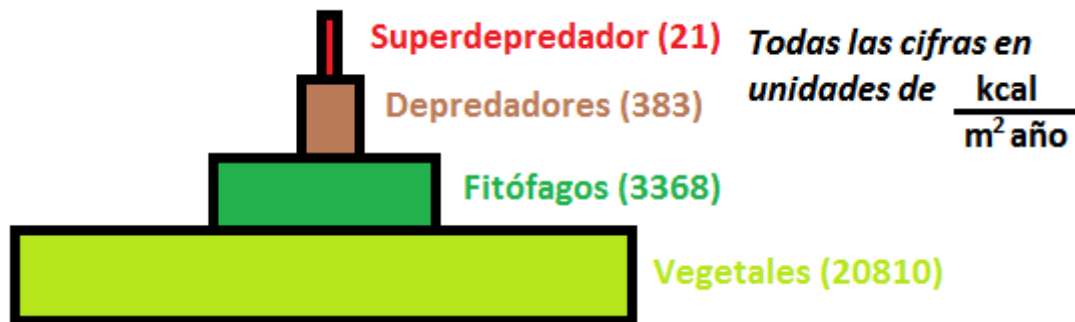
*Hemos de recordar que un riesgo es el producto de tres factores: la peligrosidad, la exposición al daño y la vulnerabilidad económica. A escala local, el riesgo es muy alto, pero no así a escala regional, ya que la población expuesta a un daño potencial es muy baja.*

- 7. Indique tres aspectos positivos y tres aspectos negativos de la energía hidráulica. (2 puntos) ¿Qué otras energías de carácter renovable existen? ¿Por qué cree que en la reciente Cumbre del Clima de París se hizo tanto énfasis en potenciar su uso frente a la utilización de combustibles fósiles? (2 puntos)**

*De las ventajas de la energía hidráulica pueden citarse: es una energía renovable, limpia (ya que no produce residuos ni vertidos), autóctona (que se origina en el mismo lugar donde se encuentra), que puede regularse según la demanda y almacenarse, y que reporta beneficios indirectos como la regulación de caudales por parte de las presas y el abastecimiento de agua para las poblaciones y cultivos. Entre los inconvenientes destacan el impacto paisajístico que conllevan infraestructuras como las presas, las modificaciones de ecosistemas fluviales, la destrucción de los ecosistemas terrestres y las localidades y tierras de cultivo que quedan inundados por las presas y los importantes riesgos que conllevan las construcciones en caso de accidente.*

*Otras energías renovables existentes incluyen la solar, la eólica, la geotérmica, la energía de la biomasa, la energía mareomotriz y undimotriz, etc. El énfasis que se ha hecho recientemente en la necesidad de que las energías renovables desplacen el uso de combustibles fósiles se debe principalmente a las alteraciones del clima (en particular el calentamiento global por efecto invernadero) y la contaminación originadas en la combustión de petróleo, carbón o gas, y también al hecho de que se están agotando a pasos agigantados las reservas de los combustibles fósiles.*

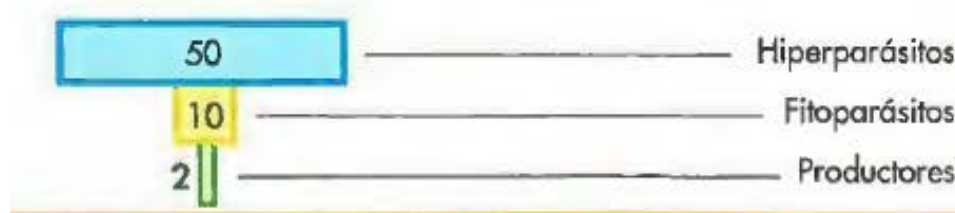
- 8. Observe la pirámide ecológica de la figura.**



- a) ¿Qué tipo de pirámide es? ¿Podría un ecosistema perdurar en el tiempo si una pirámide de este tipo tuviese forma invertida? ¿Y otros tipos de pirámides? Ponga un ejemplo de pirámide invertida. (2 puntos)

*Se trata de una pirámide de producción que, para cada nivel trófico, expresa la cantidad de energía fijada por unidad de tiempo y área (descontando en el caso de la producción neta la energía utilizada en procesos de mantenimiento que no puede ser aprovechada por los siguientes niveles tróficos).*

*Una pirámide de producción invertida indica un ecosistema que no puede mantenerse en el tiempo, ya que cada nivel trófico necesita incorporar más energía por unidad de tiempo de la que cede al siguiente nivel. En cambio, sí que puede haber pirámides de biomasa y de números con forma invertida. Un caso típico es el del parasitismo, en el que el número de parásitos que se aprovechan de un solo individuo puede ser muy grande:*



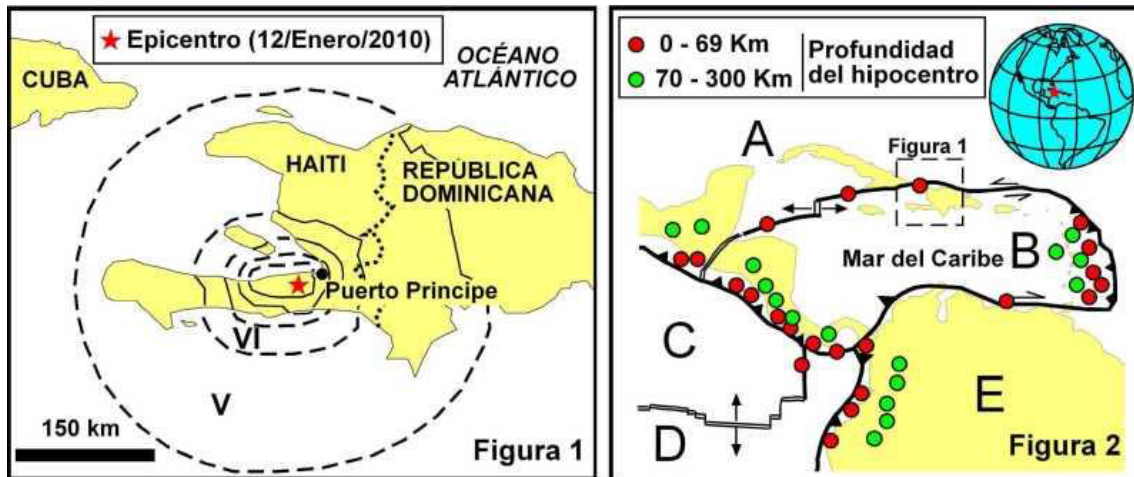
- b) ¿Qué es la regla del 10%? ¿Se cumple aproximadamente en la pirámide propuesta? Explique por qué el número de niveles tróficos de un ecosistema no puede ser ilimitado. (2 puntos)

*La regla del 10% es un comportamiento habitual de los ecosistemas que indica que la cantidad de energía transferida al nivel trófico siguiente está en torno al 10% de la recibida del nivel trófico inmediatamente anterior. El resto se pierde por no ser asimilada o por invertirse en funciones metabólicas, etc. En la pirámide propuesta se cumple bastante bien la regla del 10%.*

*Al cabo de unos pocos niveles tróficos, puede que la energía disponible no resulte suficiente para sostener un nivel más. En una cadena con cuatro niveles en la que se cumpla la regla del 10%, la energía disponible en el cuarto nivel sería una milésima parte de la inicial.*

9. El 12 de enero de 2010 un terremoto de magnitud 7 sacudió Haití, ocasionando más de 222000 víctimas mortales, 300000 heridos y más de un millón de desplazados. El hipocentro se situó a 13 km de profundidad. En la figura de la izquierda se muestran las distintas intensidades sísmicas mientras que a la derecha se muestra un esquema tectónico de las placas del mar del Caribe, con indicación de los hipocentros de terremotos anteriores.



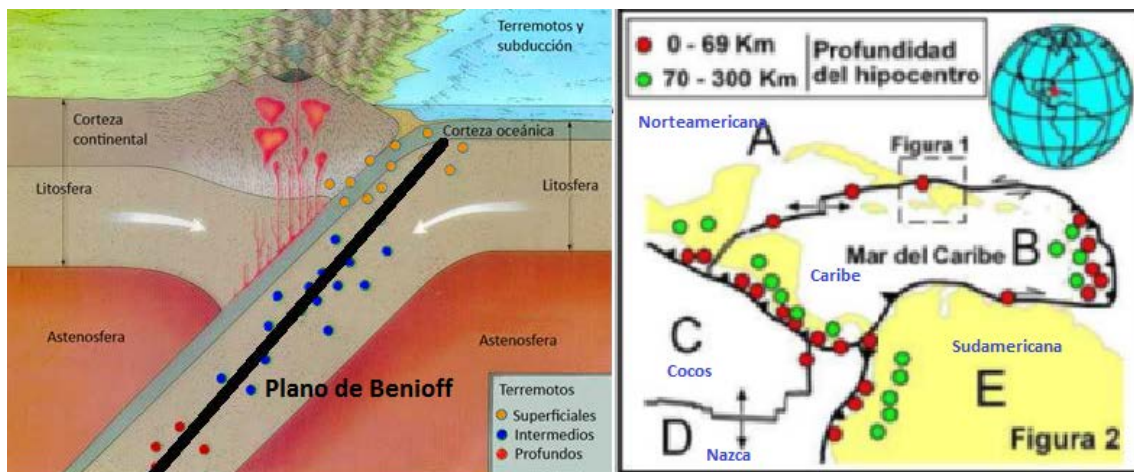


- a) En la figura 1 se observa que la intensidad del terremoto en el epicentro (cercano a la capital Puerto Príncipe) es IX. ¿Qué mide esta escala? ¿Por qué crees que es tan alta con un terremoto de magnitud no excesivamente alta? ¿Cómo se podría haber reducido el número de víctimas mortales? (2 puntos)

*La escala de intensidad de Mercalli mide los daños ocasionados y cuantifica la capacidad de destrucción del seísmo debido a la vulnerabilidad de la zona afectada. En cambio, la magnitud (en la escala Richter) cuantifica la energía liberada por el seísmo. Terremotos de semejante magnitud pueden dar lugar a daños muy diferentes según el lugar en el que ocurran.*

*Los graves daños ocasionados se deben en particular a la gran densidad de población de las áreas afectadas y la baja calidad de las construcciones como consecuencia de la pobreza de la región.*

*Medidas que pueden ayudar a reducir los efectos de los desastres sísmicos son: la elaboración de mapas de riesgos y planes de emergencia con rutas de evacuación incluyendo su difusión a la población con campañas informativas, la organización de simulacros periódicos, las construcciones adaptadas a prueba de sismos, legislación y normativa explícita para las zonas de riesgo, etc.*



- b) Identifique en la Figura 2 qué placas están subduciendo por debajo de otras. Explique la distribución de los hipocentros de terremotos previos usando el concepto de plano de Benioff (2 puntos)

*En la figura anterior se muestra cómo aumenta la profundidad de los hipocentros (situados sobre el plano de Benioff) a medida que nos separamos del límite de las placas y nos adentramos en la placa continental bajo la cual subduce la corteza oceánica. En la costa oeste de América Central, la placa de Cocos y una parte de la placa de Nazca están subduciendo bajo la placa del Caribe y la placa*



norteamericana, mientras que al este del mar Caribe, la placa norteamericana está subduciendo bajo la placa del Caribe.

- c) La subducción suele causar la fusión parcial de parte del manto terrestre generando magma que asciende dando lugar a volcanes. ¿Cómo influye la viscosidad del magma en el tipo y peligrosidad de las erupciones volcánicas? (1 punto)

*La peligrosidad de las erupciones volcánicas depende, en gran medida, de la explosividad volcánica y ésta, a su vez, depende fundamentalmente de la viscosidad del magma y el contenido en gases. Si el magma es poco viscoso, los gases se liberan con facilidad, pero cuando la lava es viscosa impide o dificulta la salida de éstos, acumulándose grandes presiones que provocan violentas explosiones y abundante cantidad de fragmentos de lava (piroclastos) que pueden ser lanzados a grandes distancias.*

10. ¿Cuáles son los principales impactos medioambientales de la ganadería intensiva? (1 punto)

*Entre los impactos ambientales asociados a la ganadería (y especialmente a la intensiva) encontramos la contaminación de las aguas superficiales y el suelo con estiércol, residuos (incluyendo fármacos y desinfectantes) y aguas de limpieza, la toxicidad de los purines y el estiércol, los ruidos y malos olores y el exceso de carga que puede causar la desaparición de la cubierta vegetal. Indirectamente, los grandes requisitos energéticos de la ganadería intensiva demandan grandes áreas de cultivo para su abastecimiento, que a menudo se consiguen con deforestaciones y usos inapropiados de los suelos. En la ganadería intensiva se utilizan a menudo muchos combustibles fósiles para transporte, calefacción, etc. que tienen también gran poder contaminante.*