



CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE
Criterios específicos de corrección

Primer Examen

1º Bloque: Atmósfera.

a) Apoyándose en el dibujo adjunto de la Tierra, donde aparecen representadas las células de Hadley, citar la situación de las principales zonas climáticas de la Tierra y explicar sus características más relevantes.

1.- Zona climática ecuatorial con aire cálido y húmedo que forma borrascas frecuentes, se llama ZCIT (zona de convergencia intertropical) y se extiende en una franja cercana al ecuador.

2.- Zona climática subtropical. Desde la zona anterior hasta los 30° de latitud aparece un clima con anticiclones permanentes, situados en los trópicos. En esta zona predominan los vientos alisios que se mueven hacia el ecuador para sustituir el aire ascendente de la zona ecuatorial. Es zona de escasas precipitaciones y de grandes extensiones desérticas en los continentes, tanto en el hemisferio norte como en el sur.

3.- Zona climática templada. Por encima de los trópicos aparece la zona climática caracterizada por las borrascas subárticas situadas aproximadamente hasta los 60 ° de latitud, donde se encuentran los vientos del Oeste que inciden con los vientos de Levante fríos, procedentes de los polos.

4.- Zona climática polar. En ella la situación es casi siempre anticiclónica porque las masas de aire descienden desde las alturas y se desplazan hacia el sur (hacia el norte en el hemisferio sur). En esta zona las temperaturas son bajas y llueve poco, dándose desiertos fríos.

b) Explicar el “efecto invernadero natural”. Indicar sus consecuencias.

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 contraradiados, 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 menos.

c) Explicar la acción de la atmósfera como filtro protector.

La atmósfera absorbe de forma selectiva las radiaciones con distinta longitud de onda que nos llegan del Sol. Así en la ionosfera se absorben las radiaciones de onda corta y alta energía (rayos X y rayos gamma). Esta absorción produce el calentamiento de esta capa (termosfera). Si dichas radiaciones llegaran a la Tierra no permitirían la vida sobre ella. En la estratosfera, el ozono (O₃) forma una capa, la ozonosfera, que absorbe gran parte de la radiación ultravioleta, especialmente la de mayor energía y de efectos más letales para la vida. Sin esta protección la vida no podría existir en la Tierra o en las aguas superficiales del océano.



2º Bloque: Contaminación Hídrica.

a) Contaminación del agua: definir el concepto y explicar su origen.

La contaminación del agua es la incorporación a la misma de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos, aguas residuales,... o de energía, como el calor y radioactividad, de manera que deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos. El origen de su contaminación puede ser natural, es decir, sin que intervenga la acción humana (residuos vegetales, excrementos de animales, actividades volcánicas, etc.), o antrópica, especialmente debida a las actividades industriales y mineras, a las explotaciones agrícolas o ganaderas, a las aglomeraciones urbanas y a obras de ingeniería civil.

b) Definir los parámetros de calidad del agua: DBO y DQO.

Un parámetro es la expresión numérica de alguna variable de un sistema. La contaminación o estado del agua puede expresarse mediante una serie de parámetros físicos, químicos o biológicos. Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) es una medida de la cantidad de oxígeno que los microorganismos necesitan para oxidar la materia orgánica. Se expresa en p.p.m. o en mg/l de oxígeno. El más frecuente es el que se refiere al período de cinco días (DBO_5) a 20°C, que se mide restando al oxígeno inicial el oxígeno presente después de cinco días de incubación. A mayor DBO_5 mayor es la contaminación orgánica (p. ej: ríos no contaminados: 3 mg/l; aguas residuales domésticas: 300 mg/l). Demanda Química de Oxígeno (DQO) es el oxígeno disuelto en el agua que se gasta en oxidar la materia por agentes químicos en medio ácido. Valor recomendado ha de ser = 20 mg. de oxígeno/l.

c) Explicar las consecuencias del vertido de hidrocarburos en el mar.

El petróleo vertido en el mar forma sobre su superficie una «marea negra», masa viscosa cuyos efectos son particularmente negativos para los peces que viven cerca de la superficie (disfunciones respiratorias), las aves marinas (pierden impermeabilidad y la capa de aire que les aísla del frío), los invertebrados marinos, los mamíferos marinos y los organismos planctónicos (sin luz el fitoplancton no realiza la fotosíntesis) y bentónicos.

Estas mareas negras al llegar a la costa producen gravísimas alteraciones en los ecosistemas costeros: acantilados y zonas rocosas, formaciones arrecifales, marismas y estuarios. Además, ocasionan graves daños económicos en la pesca, piscifactorias marinas, acuicultura, calidad de las playas de uso público, en zonas de turismo y recreo.

en el petróleo hay sustancias cancerígenas que pueden acumularse en moluscos bivalvos. Aparte de los negativos efectos ecológicos, las mareas negras ocasionan graves daños económicos en la pesca, piscifactorias marinas, acuicultura, calidad de las playas de uso público y zonas de turismo y recreo.

3º Bloque: Geosfera y Riesgos Geológicos.

a) ¿Cuáles son los materiales arrojados por los volcanes? Comentar los principales factores de riesgo.

1) Materiales gaseosos: Mezcla de distintos gases: hidrógenos, vapor de agua, compuestos de carbono, de azufre, cloro, etc.

2) Materiales líquidos: la lava. Según la composición química tienen un comportamiento viscoso (lavas ácidas) o un comportamiento fluido (lavas básicas).

3) Materiales piroclásticos (sólidos): Son materiales fragmentarios lanzados al exterior por las explosiones volcánicas. Según el tamaño reciben el nombre de cenizas, lapilli, bombas volcánicas, etc.



Los principales factores de riesgo son los siguientes:

- a) Las lavas si son muy básicas son muy fluidas, por lo que aumenta su velocidad de desplazamiento, su área de influencia y la peligrosidad. Si las lavas son muy ácidas son muy viscosas, por lo que disminuye su área de influencia y la peligrosidad.
- b) Materiales piroclásticos. Los volcanes explosivos arrojan gran cantidad de materiales sólidos, cuya área de influencia es mayor que la de las lavas. Además, el volumen y tamaño de los piroclastos disminuye a medida que nos alejamos del cono volcánico.
- c) Los gases son más abundantes en volcanes de carácter explosivo y su distribución guarda relación con las condiciones climatológicas y llevan asociado el peligro de la lluvia.
- d) Las nubes ardientes tienen una elevada temperatura y debido a su alta densidad se deslizan a ras de suelo destruyendo todo lo que encuentran a su paso.
- e) Flujos de lodos o lahares. Se forman cuando la actividad volcánica funde las nieves acumuladas en el cráter del volcán y esta agua de fusión se mezcla con las cenizas presentes en la ladera del cono volcánico, originándose estos lahares que se desplazan ladera abajo destruyendo todo lo que encuentran a su paso.

b) Apoyándose en el mapa adjunto citar las principales áreas de riesgo volcánico en el mundo y en España.

En un mapa de escala global, se puede advertir que la mayor parte de los volcanes se localizan en tres zonas geográficas determinadas: a) círculo circumpacífico que coincide con las zonas de subducción y con los arcos de islas (Andes, Aleutianas, Japón, Marianas, Filipinas, etc) donde la densidad de volcanes es muy elevada; b) zona de la dorsal medio-oceánica (bordes constructivos), en la que se da una erupción submarina de tipo fisural; c) zona transasiática, que es mucho más ancha que la precedente y engloba todo el sistema orogénico alpino desde España y África del norte, Caúcaso, hasta las cadenas del Himalaya y la costa occidental de Indonesia (se une en las Filipinas al círculo circumpacífico); d) los puntos calientes: se trata de un magmatismo independiente de las placas litosféricas pero asociado al manto inferior o al núcleo terrestre. Un ejemplo es el que ha originado las islas volcánicas de Hawai.

En cuanto a España las únicas áreas de riesgo volcánico están en las islas Canarias.

c) ¿Puede existir alguna relación entre erupción volcánica y la dinámica de laderas? En caso afirmativo explicar y comentar los procesos derivados.

Los lahares o flujo de lodos son el resultado de la fusión de las nieves a causa de la actividad volcánica y alcanzan alta velocidad por la fuerte pendiente de las laderas de los conos volcánicos.

Varias de las mayores catástrofes producidas por fenómenos de ladera han sido provocadas por erupciones volcánicas (Nevado del Ruiz, Yungai, Mt. Sta. Elena).

4º Bloque: Biosfera.

a) Definir el concepto de biocenosis y biotopo.

Biocenosis: todas las poblaciones de organismos que habitan en un ambiente común e interaccionan entre sí.

Biotopo: soporte físico-químico (agua, suelo, aire) y todo un conjunto de factores (Tª, humedad, iluminación, etc.) sobre el cual se asienta la biocenosis.



Desde el punto de vista estructural, la unión de biotopo y biocenosis constituye el ecosistema.

b) ¿Qué se entiende por factor limitante de la producción primaria? Citar y explicar dos de ellos.

Factor limitante de la producción primaria es aquel requerimiento o elemento que condiciona la fotosíntesis de los productores primarios o plantas verdes.

Los factores limitantes de la producción primaria más importantes son: la luz, la disposición del aparato fotosintético, el dióxido de carbono, el agua, la temperatura y la disponibilidad de fósforo y nitrógeno. La luz, el dióxido de carbono y el agua son indispensables para la fotosíntesis a tenor de la reacción global: dióxido de carbono + agua + luz = materia orgánica + oxígeno. Los aparatos y pigmentos fotosintéticos son factores limitantes de la producción primaria, pues serían los encargados de absorber la energía de la luz para llevar a cabo reacciones fotoquímicas. Elementos como el nitrógeno, el fósforo,... son factores limitantes en el crecimiento de las plantas y resultan imprescindibles para la síntesis de muchas sustancias orgánicas (proteínas, ácidos nucleicos, clorofila,... en el caso del nitrógeno, y ácidos nucleicos, fosfolípidos, ATP, en el caso del fósforo).

c) Apoyándose en esquemas, explicar el ciclo biogeoquímico del nitrógeno.

La fuente más abundante de nitrógeno es la atmósfera, donde este elemento en forma libre, es decir como N_2 (78%). El nitrógeno del aire, como consecuencia de las descargas eléctricas en las tormentas y del fenómeno de quimiosíntesis desarrollado por ciertas bacterias del suelo, como por ejemplo, las del género *Rhizobium*, es transformado en compuestos nitrogenados que enriquecen el suelo en este elemento. Pero al suelo van a parar también los productos orgánicos de desecho de los organismos vivos y los cadáveres de estos propios organismos, tanto vegetales como animales. Como los restos de los seres vivos que enriquecen el suelo en nitrógeno lo aportan en estado amoniacal (NH_3), han de actuar las bacterias nitrificantes para transformarlo en (NO_2) y posteriormente las bacterias nitrificantes, para transformarlo en nitratos (NO_3). Los nitratos del suelo pueden transformarse en nitrógeno libre (N_2) por la acción de las bacterias desnitrificantes, el cual es incorporado a la atmósfera; pero una gran parte de los nitratos son tomados por los vegetales a través de sus raíces y mediante el proceso de la fotosíntesis del nitrógeno, transformados nuevamente en materia orgánica al sintetizarse aminoácidos, los cuales forman las proteínas correspondientes. Cuando los animales herbívoros consumen estas plantas ingieren tales proteínas y con ellas el nitrógeno, transformándolas en proteínas animales. De la misma forma se incorpora este elemento a los carnívoros cuando estos consumen la carne de los herbívoros.

5º Bloque: Recursos Naturales.

a) Definir el concepto de recurso natural.

Recurso natural es todo bien que puede ser obtenido directamente de la naturaleza y que como tal, o tras sufrir un proceso de transformación, sirve para satisfacer necesidades humanas.

b) Explicar la importancia del bosque como recurso.

Desde el punto de vista ecológico los bosques:

- Contribuyen a la formación del suelo y lo protegen de la erosión.
- Mediante la transpiración mantienen la humedad del aire y actúan de termorregulador.
- Regulan el régimen de las aguas y controlan las inundaciones.



- Dan cobijo a multitud de especies animales y vegetales, en especial los bosques tropicales donde existe una gran biodiversidad.
- Mediante la fotosíntesis absorben dióxido de carbono y liberan oxígeno.
- Son el hogar de numerosos pueblos indígenas.

Desde el punto de vista comercial:

- Proporcionan madera: i) utilizada directamente o transformada en carbón vegetal, constituye una importante fuente de energía; ii) madera para construcción de viviendas, muebles y enseres domésticos, iii) madera destinada a la producción de celulosa y papel; etc.
- Proporcionan multitud de productos alimenticios para el hombre y para el ganado.
- Proporcionan gran cantidad de materiales: i) para la industria como: corcho, resina, taninos, colorantes y aceites esenciales; ii) para la industria farmacéutica se obtienen ingredientes para gran cantidad de medicamentos
- Son áreas de recreo y turismo por su calidad estética.

c) Uso sostenible del bosque.

Para considerar como sostenible la explotación de un bosque se han de cumplir las siguientes condiciones:

- 1.- Que la tasa de explotación sea inferior a su tasa de regeneración, es decir, que no exista sobreexplotación, pues se llegaría a producir deforestación.
- 2.- Que se asegure el mantenimiento de la biodiversidad.
- 3.- Reducir el impacto ambiental de tal manera que no sea irreversible y pueda producirse una recuperación tras el cese de la actividad.
- 4.- Armonizar los objetivos económicos, sociales y ecológicos.

6º Bloque: Recursos Energéticos.

a) El carbón: explicar su origen y formación.

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, dieron origen al carbón. En la actualidad, sigue siendo el principal combustible usado en las centrales térmicas para la obtención de energía eléctrica. Asturias es un buen ejemplo de región minera en la que existe hulla (Cuenca Carbonífera Central) y antracita.

b) 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. Además, ocasiona problemas ambientales como son: explosiones, ruidos, polvo, contaminación de ríos, movimientos de ladera y desaparición de acuíferos. La minería subterránea, en ocasiones, provoca hundimientos, modificación y contaminación de acuíferos, y es costosa en términos de salud y vidas humanas. El problema más importante asociado a la combustión



del carbón es la contaminación del aire. En su combustión se produce la liberación de óxidos de carbono, de óxidos de azufre y partículas como el hollín. Estos tres componentes contribuyen a la formación del “smog ácido”. Los óxidos de azufre, que pasa a ácido sulfúrico mediante una serie de reacciones que tienen lugar en la atmósfera, ocasionan la lluvia ácida. Por otra parte, la combustión de carbón produce residuos no quemados: cenizas.

c) Las energías alternativas: ventajas e inconvenientes.

Las denominadas “energías alternativas” son aquellas que pretenden sustituir las actuales fuentes de energía que son problemáticas por su peligrosidad o por el impacto ambiental que producen. Las energías alternativas tienen en común y como ventajas que son renovables, no contaminan, son autóctonas y causan bajo impacto ambiental. Sus inconvenientes se centran en que en el momento actual funcionan bien a pequeña escala, así como que en ocasiones no resultan económicamente rentables o “competitivas”, puesto que son difíciles de acumular. Además pueden causar impacto ambiental. Dentro de este tipo de energías podría incluirse la energía nuclear de fisión, cuyo fundamento teórico es bien conocido pero que por el momento es inmanejable.