

**CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE**
Criterios específicos de corrección**1º.- Bloque: Contaminación atmosférica.****a).- Concepto de contaminante atmosférico. Explica las diferencias entre los contaminantes primarios y secundarios citando además algunos ejemplos.**

Contaminante atmosférico: Cualquier agente físico, químico o biológico que suponga una modificación en la composición natural del aire, bien porque sea un elemento extraño, bien porque se halla en niveles anormalmente altos, e implique riesgo, daño o molestia para las personas, los ecosistemas o bienes de cualquier naturaleza.

- a) Contaminantes primarios son aquellos que llegan a la atmósfera directamente desde sus fuentes emisoras (partículas sólidas en suspensión, óxidos de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, etc.).
- b) Los contaminantes secundarios se originan al sufrir una serie de reacciones los contaminantes primarios con los componentes atmosféricos y, en ocasiones, gracias a la energía solar, como por ejemplo: ácido sulfúrico, ácido nítrico, ozono troposférico, nitrato de peroxiacetileno (PAN), etc.

b).- Los óxidos de azufre como contaminantes atmosféricos: origen, efectos sobre la salud y el medio ambiente.

El origen puede ser **natural**: erupciones volcánicas, y **antropogénico**: combustión de los combustibles fósiles como el carbón, petróleo y derivados, dado que contienen azufre como impureza.

En el ser humano, los óxidos de azufre al concentrarse en el aire tienen olor picante y son irritables, y provocan problemas respiratorios y pulmonares.

En el medio ambiente, concentraciones importantes de dióxido de azufre pueden dar lugar al **smog ácido, clásico o de Londres**. Además, una vez en la atmósfera, es capaz de oxidarse a trióxido de azufre, el cual, a su vez, en presencia de humedad, puede producir microgotas de ácido sulfúrico, que originan la **lluvia ácida**.

c).- “Incremento del efecto invernadero”. En qué consiste la Conferencia de Kioto.

Debido a la liberación a la atmósfera de contaminantes de efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O, CFCs,...) se potencia la absorción y contrarradiación de los rayos caloríficos o rayos infrarrojos que emite la superficie terrestre, y la consecuencia inmediata es el incremento del efecto invernadero, favoreciéndose el aumento global de la temperatura del planeta. El aumento de 2 – 3 ° C de la temperatura global provocaría la fusión del hielo de los casquetes glaciares, lo que conllevaría una subida del nivel del mar, dando lugar a la inundación de muchas zonas costeras densamente pobladas. Por otra parte, se producirían cambios en el clima, de consecuencias imprevisibles en los ecosistemas y en la humanidad.



En la Conferencia de Kioto, 1997, se ha propuesto una estrategia mundial para reducir las emisiones de gases considerados como de efecto invernadero. Finalmente, 159 países alcanzan el primer compromiso concreto: reducción global por parte de los países industrializados del 5,2% de las emisiones de 6 gases con efecto invernadero: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorcarbonos, polifluorcarbonos y hexafluoruro de azufre.

2º.- Bloque: Hidrosfera.

a).- ¿Qué entiendes por balance hídrico?

El balance hídrico (Bh) representa las entradas y salidas de agua en continentes y océanos. (Bh = entradas de agua - pérdidas de agua). Las pérdidas por evaporación y evapo-transpiración y las entradas debidas a las precipitaciones, que sobre las áreas emergidas dan lugar a la escorrentía superficial o subterránea, a nivel global, es decir, considerando la Tierra, o los grandes océanos de la misma como el Pacífico o el Atlántico, se equilibran. En un balance hídrico equilibrado tenemos: Balance hídrico global = entradas de agua - pérdidas de agua = 0

En otros casos el balance hídrico no está equilibrado esencialmente por causas climáticas. Por ejemplo, en el mar Mediterráneo las pérdidas de agua por evaporación superan (son mayores) a las ganancias de agua debidas a los aportes fluviales y a las precipitaciones. Se dice que su balance hídrico es negativo.

b).- Explica el fenómeno representado en el esquema adjunto indicando lo que es cada uno de los apartados numéricos.

El fenómeno representado se denomina "La Niña". En las zonas orientales de los océanos tropicales el límite de la capa superficial y de la termoclina se separa de la costa debido a la influencia de los vientos alisios que soplan en estas zonas hacia el oeste. El agua que se mueve es reemplazada por agua fría profunda y rica en nutrientes, los cuales sirven de base para el desarrollo de grandes bancos pesqueros. Por eso en estas zonas se dan (o se dieron) los más importantes caladeros de pesca a nivel mundial.

Los alisios secos que soplan desde el continente hacen que el clima de las regiones adyacentes a las "zonas de afloramiento" sea muy seco, por eso estas zonas suelen limitar con desiertos, como por ejemplo el desierto de Atacama al Sur de Perú y al Norte de Chile, mientras tanto llueve abundantemente en las costas Pacíficas.

- 1.- Capa superficial.- Es la capa marina de menor densidad en función de la temperatura y donde ocurren mayores transformaciones hidrológicas a causa de los incesantes intercambios energéticos entre océanos y atmósfera. Su potencia no es uniforme y, por lo general, no suele superar los 500 m de profundidad.
- 2.- Termoclina.- Es una capa que presenta un rápido descenso de la temperatura y separa a las aguas superficiales, menos densas y menos salinas, de las aguas profundas, más frías, densas y salinas.
- 3.- Capa profunda.- Es una gran masa de agua fría cuya temperatura varía entre 5° y 1° C, según la latitud. Estas temperaturas permanecen casi constantes en el fondo marino, a pesar de las variaciones climáticas en la superficie.
- 4.- Zona de afloramiento.- Esta zona se produce cuando los vientos alisios alejan de la costa el límite de la capa superficial y de la termoclina, permitiendo el ascenso de aguas



profundas, frías y ricas en nutrientes. Por este motivo las zonas de afloramiento son a menudo muy ricas en pesca y en poblaciones marinas como ocurre en la costa oeste de América del Sur.

c).- Explica la circulación de las aguas mostrada en la figura adjunta.

Las aguas del Mediterráneo tienen una salinidad elevada debido a la abundante evaporación, por tanto son más densas y se hunden, circulando por el fondo hacia el océano Atlántico, del que parte una corriente superficial de sentido contrario de aguas menos densas.

3º.- Bloque: Geosfera y riesgos geológicos.

a).- Concepto de: Riesgo, Predicción y Prevención.

Riesgo. Toda condición, proceso o evento que pueda causar efectos negativos a los seres humanos o al medio ambiente. Se puede expresar como el producto de la Probabilidad de ocurrencia de un peligro, por el Valor del daño. $R = P_c \cdot C(v)$. (R = Riesgo. P_c = Probabilidad de ocurrencia. $C(v)$ = Valor del daño).

La Predicción (predecir es anunciar con anticipación) tiene tres componentes: uno espacial (dónde va a ocurrir), otra temporal (cuándo va a ocurrir) y la tercera consiste en prever su intensidad.

La Prevención (prevenir es preparar con anticipación) consiste en aplicar una serie de medidas encaminadas a mitigar los daños o eliminar los efectos originados por los diferentes tipos de riesgos. Estas medidas pueden ser estructurales (obras de arquitectura civil) como la canalización de los ríos para prevenir las inundaciones, y no estructurales, como Mapas de Riesgo, Ordenación del Territorio y la Protección Civil.

b).- Cita y define los principales factores de riesgo.

Factores de riesgo.- Son la Peligrosidad (P), la Exposición (E) y la Vulnerabilidad (V)

El **riesgo** que presenta un peligro o amenaza se puede expresar como el resultado de multiplicar la Peligrosidad por la Exposición y por la Vulnerabilidad . $R = P \times E \times V$

Peligrosidad (P).- Es la probabilidad de ocurrencia de un peligro, dentro de un intervalo de tiempo determinado.

Exposición (E).- Es el total de personas o bienes sometidos a un riesgo, aunque no tenga lugar el suceso que lo provoca, cuantificándose en número de víctimas potenciales o en dinero por año.

Vulnerabilidad (V).- Es el porcentaje de daños o pérdidas que puede sufrir la población, los bienes y el medio ambiente. Este factor se puede reducir mediante medidas preventivas estructurales y no estructurales.



c).- ¿Qué son los tsunamis? Explica 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 terremotos que tengan su epicentro en el fondo marino generando desplazamientos de bloques en el mismo. Se originan frentes de grandes olas que alcanzan gran velocidad (500-800 km/h) y altura (30 m). Pueden arrasarse 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.

4º.- Bloque: Biosfera.

a).- ¿Qué entiendes por ecosistema, biocenosis y biotopo?

Ecosistema es la asociación entre un medio fisicoquímico específico (biotopo) y una comunidad de organismos vivos (biocenosis). El ecosistema es más que la suma de sus partes (biocenosis + biotopo) pues entre ellas se forma un todo global interrelacionado.

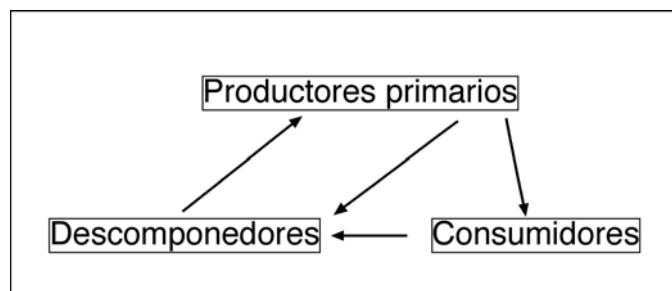
Biocenosis: todas las poblaciones de organismos que habitan en un ambiente común e interaccionan entre sí.

Biotopo: soporte físico-químico (agua, suelo, aire) y todo un conjunto de factores (Temperatura, 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).- Explica el ciclo de la materia en los ecosistemas.

En los ecosistemas los elementos circulan de forma cíclica y cerrada. El correcto funcionamiento de estos ciclos es condición indispensable para el mantenimiento de las condiciones de vida en la Biosfera.



Los **productores primarios** son los seres vivos que fabrican su propia masa orgánica a partir de los aportes del exterior. Son capaces de formar materia orgánica a partir de materiales inorgánicos (agua, anhídrido carbónico y sales minerales) y energía (luz solar), a través del proceso denominado fotosíntesis. Se dice por ello que son **organismos autótrofos**.

Un segundo tipo de seres vivos (los animales, fundamentalmente) funcionan como consumidores, al utilizar las sustancias orgánicas de las plantas como su propio alimento y fuente de energía (**organismos heterótrofos**). Algunos de ellos consumen directamente las plantas (**consumidores**

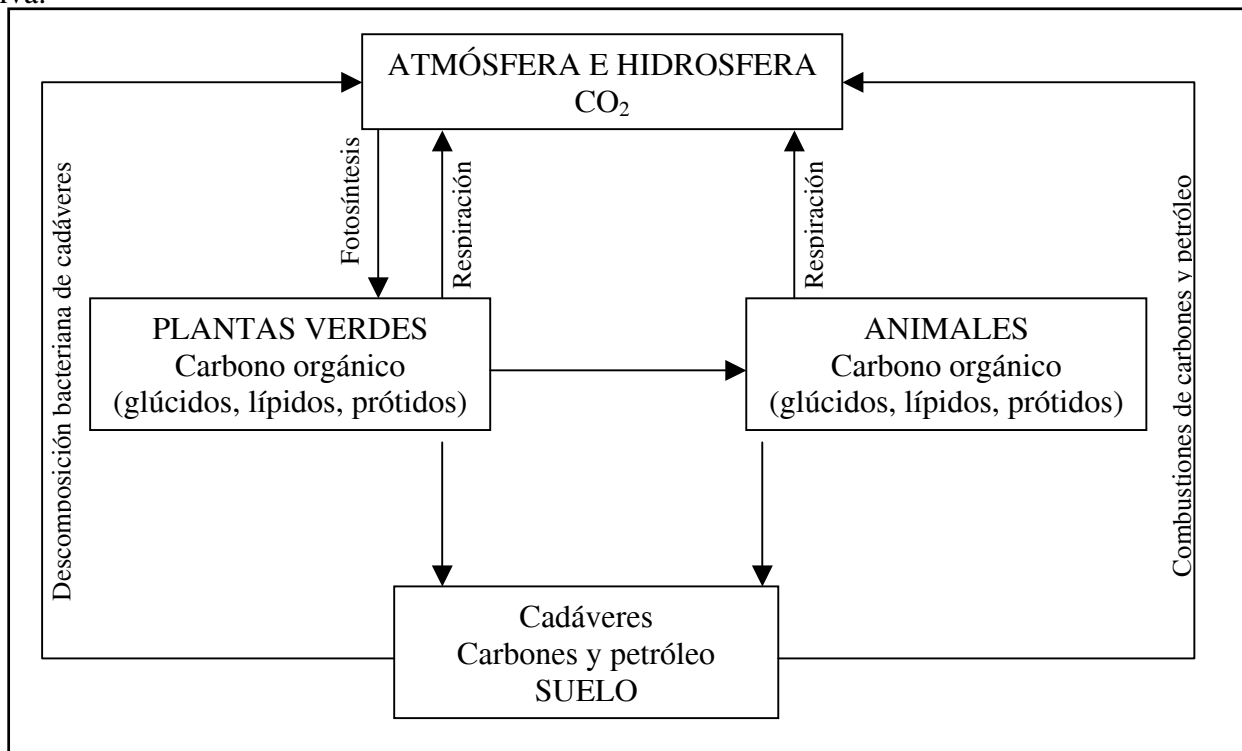


primarios) y son los **herbívoros**; otros se alimentan a partir de consumidores primarios (**consumidores secundarios**), los **carnívoros**.

Un tercer grupo de organismos, los **descomponedores** (bacterias y hongos, principalmente), que descomponen los restos orgánicos tanto animales como vegetales, llegándolas a convertir en compuestos inorgánicos que van a ser nuevamente aprovechados por las plantas autótrofas. Al principio de un nuevo proceso, estos elementos serán otra vez utilizados para la síntesis de sustancias orgánicas.

c).- Apoyándose en un esquema, explicar el ciclo biogeoquímico del carbono.

La única fuente de carbono que puede ser incorporado al ciclo bioquímico de este elemento, es la representada por el CO₂ de la atmósfera o de la hidrosfera. Los productores primarios (plantas verdes) son los únicos organismos capaces de captar el CO₂, del aire o del agua y mediante la fotosíntesis producir materia orgánica. De los vegetales, la materia orgánica (glúcidos, lípidos o proteínas) pasa a los animales herbívoros y de estos a los carnívoros. En cada uno de estos eslabones (plantas, herbívoros y carnívoros) parte del carbono es cedido al aire o al agua en forma de CO₂ por el proceso respiratorio, lo que también ocurre cuando tales seres vivos mueren, por la descomposición bacteriana de sus cadáveres. Una importante cantidad de carbono forma parte de los esqueletos, caparazones, etc., de muchos animales, bajo forma de carbonatos. Cuando estos animales mueren, este carbono (como el que también constituye parte de las rocas) no puede ser transformado en CO₂, por lo que queda separado del ciclo. Sin embargo, muchos restos orgánicos dan lugar a la formación de carbones y petróleo, cuya combustión libera CO₂, que constituye otra fuente de incorporación del carbono a la atmósfera para poder nuevamente incorporado a la materia viva.





5º.- Bloque: Recursos naturales.

a).- Relacionar los recursos de alimentos con la distribución de la población humana.

A partir de la Revolución Industrial se apreció que el crecimiento exponencial de la población mundial era muy superior a la capacidad del medio para sustentarlo, en lo referente al oportuno suministro de alimentos. A pesar de estas predicciones la producción de alimentos, sobre todo con la llamada “revolución verde”, ha superado con creces al del crecimiento de la población. La producción de alimentos sería suficiente para toda la humanidad, si no fuese por los grandes problemas de distribución que hace que existan muchos millones de personas que pasan hambre o están mal nutridas, a pesar de las nuevas tecnologías agrícolas y la invasión como tierras de cultivo de áreas de reserva o de protección ecológica.

b).- ¿Qué entiendes por factor limitante de la producción primaria?. Cita y explica al menos 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: $\text{dióxido de carbono} + \text{agua} + \text{luz} = \text{materia orgánica} + \text{oxígeno}$. 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).- Principales impactos de la agricultura en el medio ambiente.

La agricultura es una de las actividades humanas que más impactos produce en el medio ambiente. Podemos destacar las siguientes:

- 1) Pérdida de suelo por técnicas agrícolas inadecuadas.
- 2) Empobrecimiento del suelo en nutrientes debido al excesivo número de cultivos.
- 3) Salinización y anegamiento de suelos muy irrigados.
- 4) Uso excesivo de fertilizantes y pesticidas, con la consiguiente contaminación del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas.
- 5) Agotamiento y salinización de acuíferos.
- 6) Pérdida de diversidad genética, debido a los monocultivos.



- 7) Deforestación. Consumo de combustibles fósiles por la maquinaria utilizada en la agricultura intensiva o industrial.

6º.- Bloque: Residuos.

a).- ¿Qué se entiende por residuo? ¿Y por residuo radiactivo?

Según la legislación (Ley 42/1975): “**Residuo** es todo material resultante de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza, cuando su poseedor o productor lo destina al abandono”. Desde el punto de vista económico: “Residuos son todos los materiales generados por las actividades de producción y consumo que no alcanzan ningún valor económico y son desechados, es decir, retirados del ciclo productivo”. Desde el punto de vista ecológico: “Residuos son el conjunto de materiales o formas de energía descargados al medio ambiente por el hombre, y susceptibles de producir contaminación”

La legislación española define **residuo radioactivo (RR)** a “todo material que contiene o está contaminado con nucleidos radioactivos en concentraciones o niveles superiores a los establecidos por las autoridades competentes y para el que no se prevé ningún uso”.

b).- Peligro de los residuos radiactivos.

El peligro de los RR depende de varios factores:

- Naturaleza del isótopo radioactivo (radioisótopo), pues según su período de semidesintegración pueden ser de vida corta (< 30 años) o de vida larga (> 30 años).
- Intensidad de su actividad, es decir, por el número de desintegraciones por unidad de tiempo y unidad de masa. Pueden ser RR de baja y medida actividad (ej: RR de usos médicos, investigación, etc.) o de alta actividad (ej: RR de centrales nucleares,..).
- Factores de concentración en tejidos y organismos, por ejemplo, las algas pueden concentrar hasta 1000 veces la radioactividad existente en el agua, y los peces hasta 30.000.
- Situación de la fuente emisora, así son mucho más peligrosos los radioisótopos que emiten desde el interior del organismo, al haber sido ingeridos o inhalados y fijarse en algún órgano o tejido.

Los efectos de las radiaciones producen mutaciones en el material genético y por tanto alteraciones celulares, lo que conduce a la aparición de cánceres y tumores y otras enfermedades. En el caso de afectar a órganos sexuales pueden aparecer malformaciones en los hijos.

c).- Tratamiento y almacenamiento de los residuos radiactivos.

Los RR necesitan un **tratamiento previo** de los RR para su posterior almacenamiento. Consiste en a) clasificar y separar los distintos tipos de residuos; b) reducir su volumen, generalmente por compactación; etc.

El **almacenamiento** de los RR se realiza mediante: a) barreras físico-químicas, b) barreras de ingeniería y c) barreras geológicas, para evitar su dispersión. Deben ser almacenados de manera que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente. Los RR de baja y media



actividad suelen ser almacenados en superficie o bien subterráneamente a media o gran profundidad.

Los RR de alta actividad, se considera científicamente aceptable, un almacenamiento geológico profundo, en formaciones estables con capacidad de retención de las radiaciones, como son minas de sal abandonadas, áreas graníticas, arcillas, basaltos y tobas volcánicas. La elección de un tipo u otro de roca depende también de las características geológicas de la región.