



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

Nombre y Apellidos:

Curso: 2º de Bachillerato

Fecha: 18/12/2015

Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Examen de Recuperación
de la Primera Evaluación

1. Explique de forma sintética los siguientes conceptos: 1) Autodepuración, 2) Nivel freático, 3) Usos no consuntivos del agua, 4) Canon de vertido. (4 puntos)

La **autodepuración** es un mecanismo natural de reducción o eliminación de la contaminación causada por los vertidos en un río, basada en la existencia de seres vivos capaces de alimentarse de los restos orgánicos vertidos y descomponerlos, y en la regeneración del oxígeno disuelto en el agua mediante la reaireación y la fotosíntesis de los organismos productores. Se trata de un mecanismo que funciona mientras no haya un exceso de contaminantes difícilmente degradables.

El **nivel freático** es el nivel máximo alcanzado por el agua en el interior de las rocas. Por debajo del nivel freático, la porosidad de la roca está ocupada por el agua que conforma el acuífero.

Los **usos no consuntivos del agua** son aquellos que la emplean sin consumirla; es decir, sin que se produzcan pérdidas derivadas de su uso. Algunos ejemplos son: el empleo para la navegación fluvial o los usos recreativos (pesca deportiva, piragüismo), la utilización de agua para la obtención de energía eléctrica, etc.

El **canon de vertido** es un impuesto aplicable a quienes realizan un determinado vertido autorizado, según se contempla en la Ley de las Aguas. Se basa en el principio de que quien contamina paga. La parte negativa de esta medida es que hay empresas que prefieren, por razones económicas, pagar el canon antes que modificar sus instalaciones a fin de emplear tecnologías más limpias.

2. a. Explique por qué la persistencia de una situación anticiclónica favorece la formación de espesas boinas de contaminación sobre las grandes ciudades. Indique dos procesos relacionados con la contaminación atmosférica que influyan, directa o indirectamente, en el cambio climático global. (2 puntos)
- b. Comente el origen de los contaminantes atmosféricos en las grandes ciudades. Cite los principales grupos de sustancias que ocasionan la contaminación atmosférica. (2 puntos)

Las situaciones anticiclónicas impiden el movimiento vertical del aire, y por tanto mantienen la estabilidad atmosférica. Eso hace que la contaminación no se diluya y que permanezca durante largos períodos de tiempo cubriendo las grandes ciudades o los núcleos industriales. La situación es aún más grave en el extremo de una inversión térmica.

El principal proceso que afecta al cambio climático global, derivado de la contaminación atmosférica, es el efecto invernadero, que se basa en la recaptación por parte de los contaminantes de la energía reemitida por la Tierra, lo que contribuye a calentar el planeta.

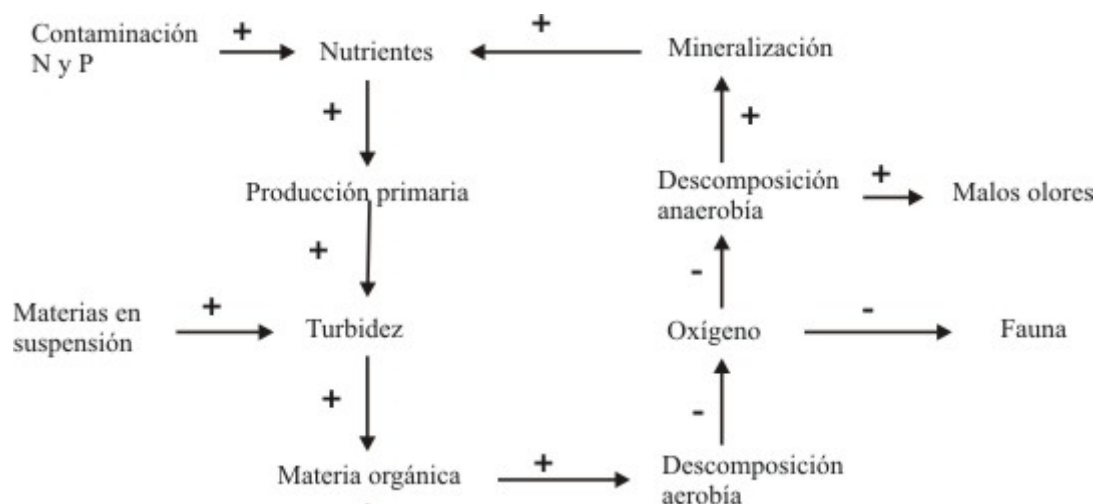
Otros fenómenos relacionados con la contaminación atmosférica también influyen indirectamente en el cambio climático global. Por ejemplo, la lluvia ácida puede causar deforestación, lo que impide la reabsorción de dióxido de carbono e incluso el cambio del albedo. O la aparición del agujero en la capa de ozono puede cambiar el balance de radiación atmosférico, etc.

Los contaminantes atmosféricos en las grandes ciudades pueden provenir de diversas fuentes, algunas de ellas móviles (e.g. el tráfico rodado) y otras fijas (las industrias por ejemplo). Los principales contaminantes, ya sean primarios (que proceden directamente de la fuente de emisión) o secundarios (que se forman en la atmósfera por reacciones de las sustancias emitidas con los componentes atmosféricos), se resumen en la siguiente tabla.

Contaminantes primarios	Contaminantes secundarios
<ul style="list-style-type: none"> – Anhídrido sulfuroso (SO_2). – Monóxido de carbono (CO). – Óxidos de nitrógeno (NO_x). – Hidrocarburos. – Polvo, sedimentable y en suspensión. – Humos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Derivados del azufre: <ul style="list-style-type: none"> • Anhídrido sulfúrico (SO_3). • Nieblas de ácido sulfúrico (H_2SO_4). • Ácido sulfúrico (H_2SO_4). • Sulfuro de carbono. • Cloruros de azufre. – Derivados del nitrógeno: amoníaco, ácido nítrico, cianógeno, ácido cianhídrico y cianuros. • Halógenos y sus derivados. • Compuestos orgánicos: acetilenos, aldehídos, aminas, ácido y anhídrido maleico, ácido y anhídrido acético, ácido fumárico, COV (compuestos orgánicos volátiles), compuestos del cloro, plomo... • Partículas sólidas. • Aerosoles. • Olores, ruidos, radiaciones y partículas radiactivas.

3. Comente brevemente el significado del siguiente diagrama causal. ¿A qué fenómeno hace referencia? ¿Dónde se da? ¿Es un proceso que se refuerza, o es un sistema homeostático? Explica por qué, y explica cómo podría cambiarse el signo global de este ciclo. (4 puntos)

El siguiente diagrama causal hace referencia al fenómeno de la **eutrofización**, i.e. la secuencia de cambios que ocurren en un ecosistema acuático (ríos, estuarios, bahías, lagos, embalses) a causa del incremento de nutrientes en el agua que puede dar lugar a pérdida de biodiversidad en el mismo. La eutrofización normalmente no ocurre a nivel de extensiones acuáticas tan grandes como mares, aunque se observa importante eutrofización en superficies tan vastas como el Mar Caspio.



Como se aprecia en el diagrama, la eutrofización se basa en los siguientes estadios: 1) el fuerte aumento de nutrientes que provoca el rápido crecimiento de productores primarios (fitoplancton), impidiendo la penetración de la luz vital para la vegetación del lecho y enturbando el agua; 2) el aumento del plancton es frenado por su superpoblación, y entonces el plancton muere dando provocando un aumento de la materia orgánica; 3) esto favorece el crecimiento de las bacterias descomponedoras aerobias, que acaban consumiendo el oxígeno disuelto del fondo; 4) la falta de oxígeno hace que predominen especies y microorganismos capaces de realizar descomposición anaerobia (lo que da lugar a malos olores), mientras que penaliza al resto de la fauna (e.g. peces y crustáceos); 5) la descomposición de la materia orgánica por microorganismos anaeróbicos genera sustancias minerales inorgánicas (nutrientes).

Multiplicando los signos del ciclo interno podemos ver que es un proceso que se refuerza (signo positivo global), y no un proceso homeostático que se autorregula y es estable ante perturbaciones. De no frenarse este proceso, podría tener consecuencias fatales para el ecosistema acuático.

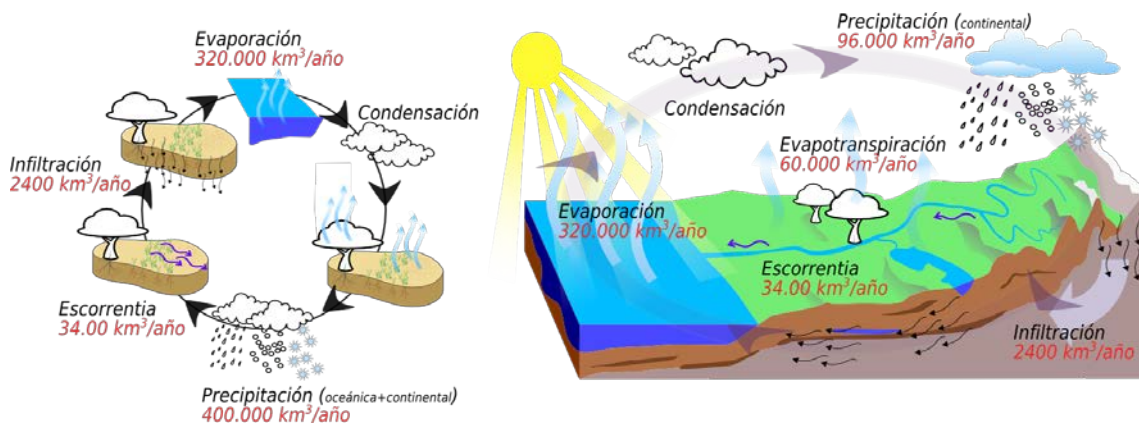
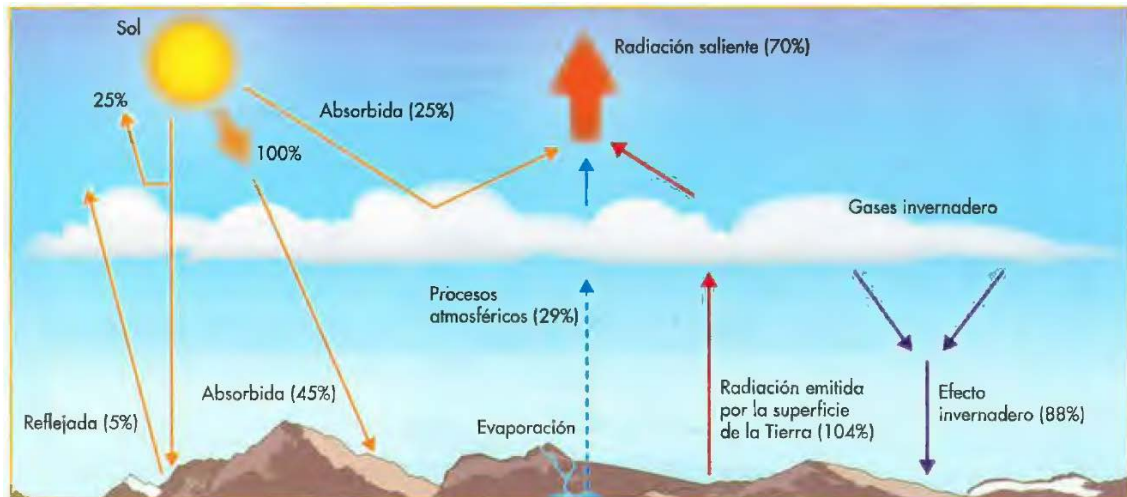
Hemos visto que en el caso de un río, éste puede defenderse hasta cierto punto de la eutrofización (causada principalmente por los vertidos) mediante el proceso de autodepuración. La depuración de las aguas puede conseguirse de forma artificial, como se hace en las EDAR. De todos modos, las mejores medidas para frenar la eutrofización son las que se basan en la disminución y regulación de los vertidos a ecosistemas acuáticos.

4. Los expertos han previsto que el invierno de 2015 y la primavera de 2016 tendrá lugar un fenómeno de El Niño de gran intensidad. ¿Qué consecuencias piensa que puede tener esto en Indonesia y la costa este de Australia? ¿Y en Chile, Perú o California? (2 puntos)

En Indonesia y la costa este de Australia se tenderán a producir sequías ya que las temperaturas en la superficie oceánica tenderán a ser más bajas de lo normal, dando lugar a menos situaciones de borrasca provocadas por la evaporación masiva de las aguas. En cambio, en el litoral oeste americano cabe esperar fuertes lluvias que podrán causar inundaciones, temporales, etc. La temporada pesquera será también mala en la costa Pacífica de América.

5. Realice dos dibujos que ilustren dos balances muy importantes: a) el balance de radiación incluyendo el papel de la atmósfera, y b) el balance hídrico. ¿Qué ocurriría si estos balances no se satisficiesen (por ejemplo, si en el caso de la atmósfera entra más radiación de la que sale)? (3 puntos)

En las siguientes figuras se muestran los balances de radiación en la atmósfera y el balance hídrico:



El principio básico de los balances es que para que un sistema esté en equilibrio, lo que entra ha de ser igual a lo que sale. En el caso de la atmósfera esto se refiere a la radiación, en el balance hídrico nos fijamos en el agua. Si por ejemplo entra más radiación de la que sale, el planeta se calentará, o si se evapora más agua de la que entra por precipitación, los cursos de agua se tenderán a secar.

6. ¿Qué es un recurso? ¿Qué recursos energéticos podemos obtener de la atmósfera y de la hidrosfera? Explique muy brevemente un sistema de aprovechamiento de cada una de estas formas de energía. (3 puntos)

Un recurso (natural) es cualquier bien (que provee la Tierra) y que puede llegar a tener un valor económico (e.g. recursos forestales, minerales, energéticos...). Gracias a la dinámica atmosférica tenemos la energía eólica –basada en la energía cinética del viento–, y gracias a la dinámica de la hidrosfera tenemos por ejemplo las energías hidráulica y mareomotriz, basadas en la energía potencial del agua que viene de ser represada o de las mareas respectivamente.