

Nombre y Apellidos:

Curso: 2º de Bach.

Fecha: 23/11/15



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

**Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente.**Temas 1-4.

1. Explique de forma sintética los siguientes conceptos: 1) Efecto Foehn, 2) Inversión térmica, 3) Demanda Biológica de Oxígeno, 4) Circulación Termohalina, 5) Recurso natural y 6) Riesgo (6 puntos)

*El **efecto Foehn** o lluvia orográfica es la precipitación que resulta cuando una masa de aire templado y húmedo es forzada a ascender para salvar una cadena montañosa. Al ascender las nubes, el vapor de agua que contienen condensa, por lo que se producen precipitaciones en estas zonas (barlovento). Superado el obstáculo, el viento que desciende por las laderas de sotavento es seco y cálido, dejando apenas precipitaciones.*

*La **inversión térmica** es un fenómeno que se produce cuando en una capa de la atmósfera la temperatura incrementa con la altura (GTV negativo). Esto suele ocurrir sobre todo en ciudades situadas en fondos de valles y situaciones anticiclónicas. Esta circunstancia es peligrosa porque inhibe la dispersión de contaminantes.*

*La **demanda biológica de oxígeno (DBO)** es un parámetro que indica la cantidad de oxígeno necesario para que los microorganismos aerobios descompongan la materia orgánica presente en el agua. Se expresa en mg de oxígeno por litro de agua, generalmente con los tests estandarizados DBO2 y DBO5.*

*La **circulación termohalina** es la corriente oceánica global que se genera debido a las diferencias de densidad en el agua como consecuencia de su distinta temperatura y salinidad. La corriente cálida corre por la superficie, mientras las aguas frías lo hacen por las profundidades del océano.*

*Un **recurso natural** hace referencia a cualquier material (u otro bien) proporcionado por la naturaleza sin alteraciones por parte del ser humano que puede llegar a tener un valor económico, e.g. recursos forestales, minerales, energéticos, etc.*

*Entendemos como **riesgo (ambiental)** la probabilidad de perder vidas humanas, propiedades o capacidad productiva como consecuencia de algún fenómeno ya sea natural o provocado por el ser humano.*

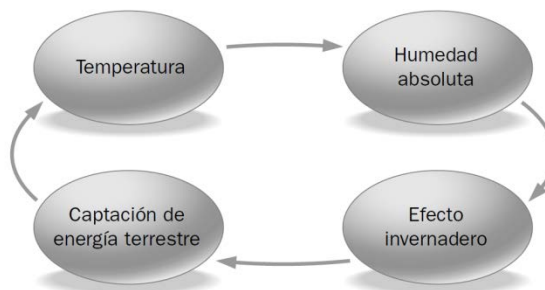
2. a. Describa brevemente los procesos que tienen lugar en una estación depuradora de aguas residuales (EDAR) y en una estación de tratamiento de agua potable (ETAP)(2 puntos)  
b. Razone cuáles de estos procesos podrían utilizarse para luchar contra una marea negra (1 punto)

En una **EDAR** tienen lugar los siguientes procesos: pretratamiento (eliminación de sólidos gruesos y finos), tratamiento primario (sedimentación/flotación, coagulación...), tratamiento secundario o biológico (basado en la descomposición de la materia orgánica por acción de organismos aerobios como sucede de forma natural en los ríos) y finalmente la desinfección y eliminación de ciertas sustancias especiales, usando técnicas como la electrólisis, etc. Los lodos recuperados tras el tratamiento biológico pueden servir para la fabricación de abonos si son tratados convenientemente.

En una **ETAR**, el agua se airea, filtra y clarifica. Después, se desinfecta, típicamente con cloro, y a veces con ozono o radiación ultravioleta.

Una práctica habitual en la eliminación de mareas negras es la biorremediación, que consiste en la inoculación de microorganismos seleccionados capaces de degradar el petróleo. También se usan así mismo procesos de sedimentación, etc. que también tienen lugar en una ETAP.

3. Identifica los signos en las relaciones del siguiente diagrama causal. ¿Qué tipo de retroalimentación experimenta el diagrama en su conjunto? ¿Qué es el efecto invernadero? ¿Qué gases lo producen? Cita otros contaminantes atmosféricos. (4 puntos)



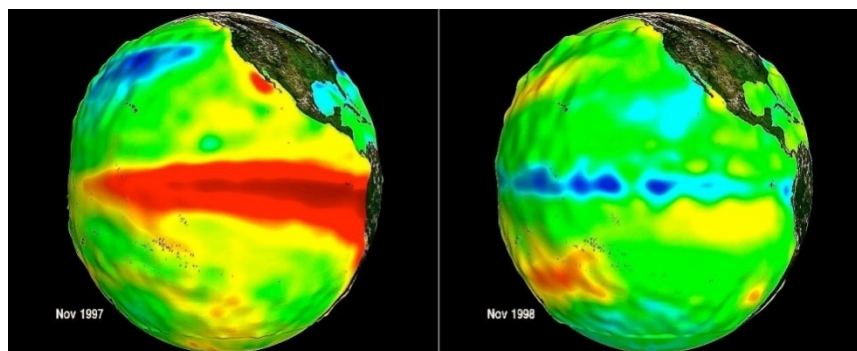
Los signos en este ciclo se muestran en la siguiente figura, donde queda claro que se trata de un bucle con retroalimentación positiva. El aire cálido puede tener un mayor contenido en vapor de agua, que actúa como agente de efecto invernadero al retener parte de la radiación reemitida por la Tierra. Esto aumenta la captación de energía terrestre, lo que a su vez refuerza el aumento de las temperaturas.



Se llama **efecto invernadero** al fenómeno natural mediante el cual la acción del vapor de agua, el CO<sub>2</sub> y otros gases de la atmósfera (metano, óxido de nitrógeno, ozono, CFCs) impiden la salida de esa parte de la radiación del Sol emitida por la Tierra en forma de radiación infrarroja.

Algunos otros contaminantes atmosféricos son el monóxido de carbono, óxidos de azufre y de nitrógeno, el ozono troposférico, los contaminantes secundarios a que dan lugar los hidrocarburos, etc.

4. Los siguientes gráficos muestran la anomalía térmica en el Océano Pacífico (costas de Oceanía a la izquierda de cada imagen del globo, y costas de América a la derecha) en noviembre de 1997 y noviembre de 1998. Un color rojo indica una temperatura superior a la habitual, y un color azul una temperatura más fría que la típica. ¿Cuál de los mapas corresponde a una situación de La Niña? ¿Qué consecuencias tiene El Niño en las costas de Australia y el sudeste asiático? ¿Crees que fue buena la temporada pesquera del otoño de 1997 en Perú y Chile? ¿Por qué? (3 puntos)



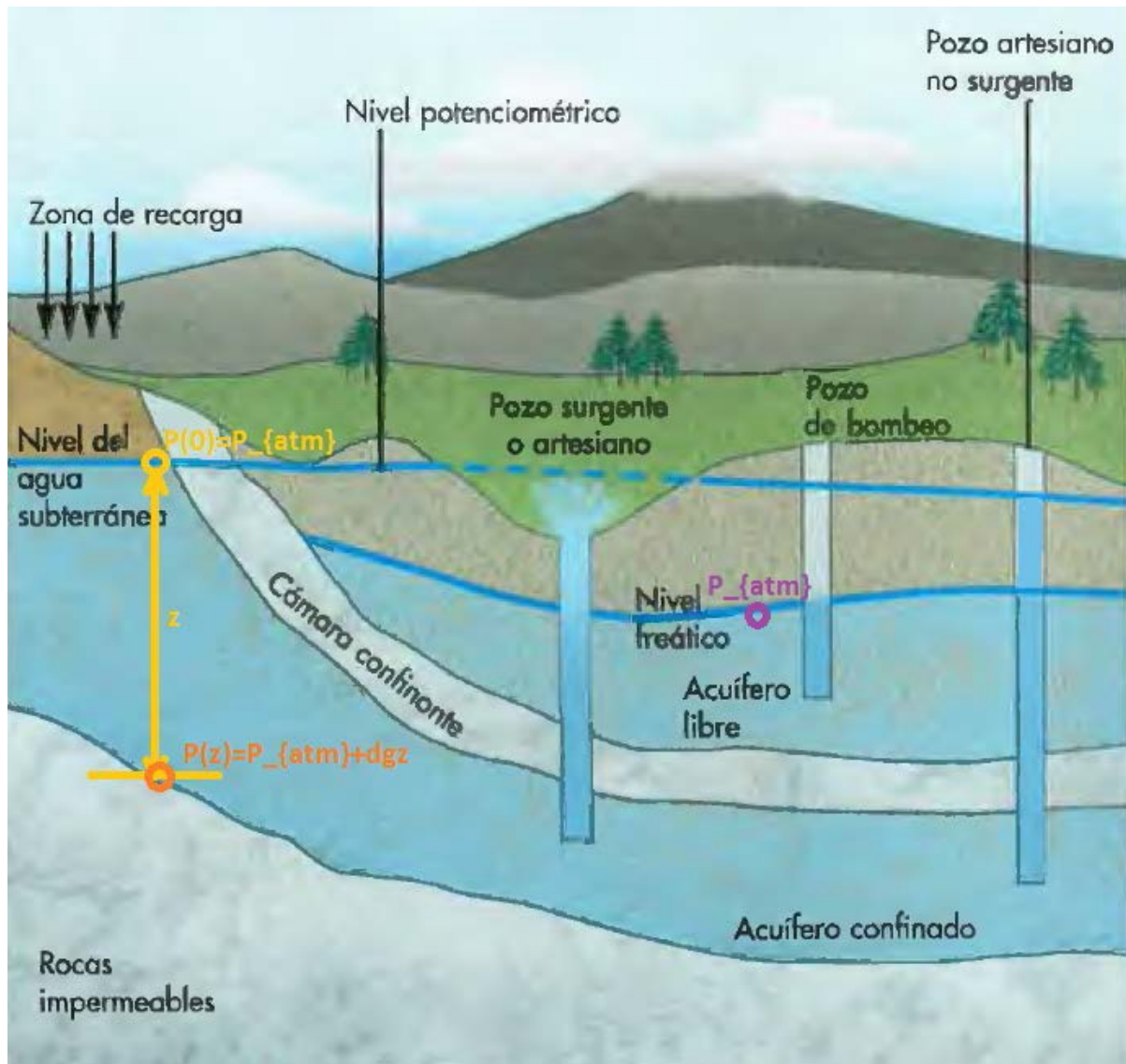
En la figura de la izquierda, la temperatura del Pacífico este es más alta de lo normal en la superficie oceánica, por lo que se trata de una situación de El Niño. A la derecha ocurre el fenómeno contrario, que denominamos La Niña.

El Niño provoca situaciones anticiclónicas anormales en Australia y el sudeste asiático, propiciando fuertes sequías.

Durante un episodio de El Niño, como el mostrado en el mapa de la izquierda (otoño de 1997) se interrumpe el afloramiento de agua fría rica en oxígeno y peces que suele tener lugar junto a las costas de Chile y Perú. Por eso cabe esperar que en el otoño de 1997 la temporada fuese muy mala para los pescadores de esta región.

5. Realice un dibujo en el que se muestre un corte transversal del terreno en el que aparezca un pozo artesiano y señale el nivel potenciométrico asociado a un acuífero confinado. ¿Por qué es tan peligrosa la contaminación de los acuíferos? ¿A qué riesgo especial están sometidos los acuíferos costeros? Explíquelo. (4 puntos)

En la figura de la siguiente página se muestra un esquema de un corte transversal del subsuelo que incluye un pozo artesiano y el nivel potenciométrico asociado a un acuífero confinado.



La contaminación de los acuíferos es especialmente peligrosa porque sus efectos pueden ser muy duraderos, a diferencia de la contaminación en los ríos que pueden autoregenerarse hasta cierto punto (autodepuración) y de los océanos, donde hasta cierto punto se diluye la contaminación en una masa de agua mayor.

Los acuíferos costeros tienen la amenaza de la intrusión salina. Si se sobreexplota un acuífero hasta hallarse su nivel freático por debajo del nivel del mar, la mayor presión del agua con alta concentración salina hace que ésta invada el acuífero inhabilitándolo para el consumo y el regadío.

6. ¿Qué condiciones atmosféricas impiden la dispersión de los contaminantes? (2 puntos)

Las condiciones de estabilidad atmosféricas (i.e. anticiclónicas) no favorecen el movimiento vertical de aire y por tanto la dispersión de los contaminantes. Especialmente peligrosas pueden ser las situaciones de inversión térmica, en las que se pueden alcanzar niveles de inmisión muy elevados.

7. Teniendo en cuenta que España es, junto a Estados Unidos y Australia, uno de los países desarrollados con mayor riesgo de erosión y desertización, proponga algunas medidas personales y nacionales para reducir el consumo y conservar la calidad del agua. (2 puntos)

*Las medidas a nivel personal para la reducción del consumo de agua pueden ser muchas: ahorrar agua al ducharse o lavarse, usar correctamente la lavadora, no usar el inodoro como “cubo de la basura”, ahorrar agua en la piscina, etc.*

*Medidas a un nivel más global incluyen ante todo la implantación de sistemas de regadío más ahorrativos (goteo, etc.), elección de cultivos apropiados para el clima autóctono, regulación de las políticas sobre el precio del agua, etc.*

*Entre las medidas para conservar la calidad del agua destacan, por ejemplo, las que impiden el uso de fertilizantes y abonos o pruebas para sondeos que contaminan los acuíferos inutilizando grandes bolsas de agua, o la implantación de sistemas de reciclaje selectivos (p.ej. para pilas).*

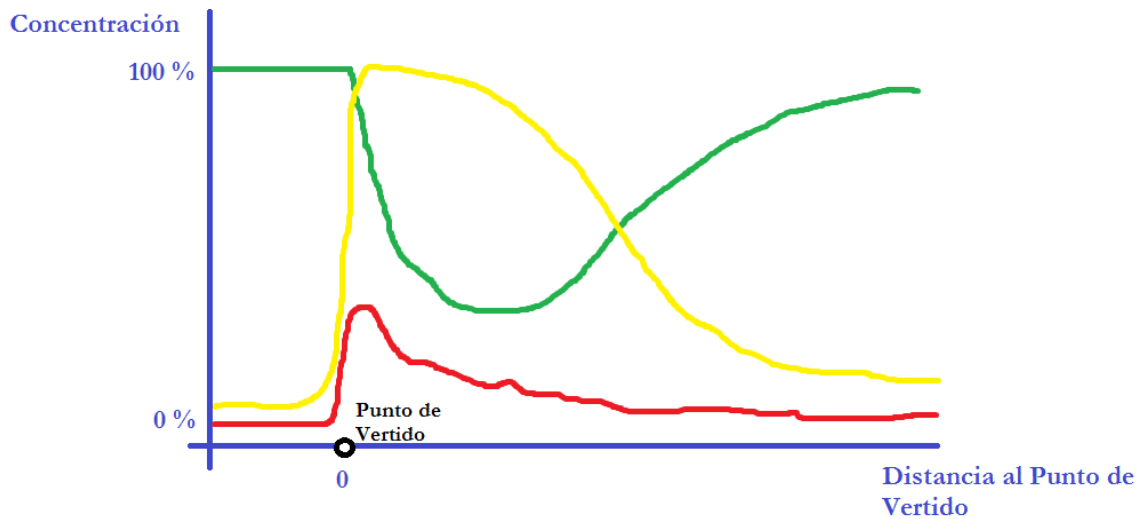
8. Define y explica qué es la eutrofización. (2 puntos)

*La **eutrofización** es un término que describe la secuencia de cambios que ocurren en un ecosistema acuático a causa del incremento de nutrientes (principalmente compuestos de fósforo y nitrógeno) en el agua. Este aumento da lugar a la proliferación masiva de organismos fotosintéticos autótrofos, que en general da lugar a un aumento de la biomasa y un empobrecimiento de la diversidad.*

*Podemos hablar de cinco estadios en el proceso de eutrofización:*

- 1) El fuerte aumento de nutrientes da lugar al **crecimiento de fitoplancton** (estado mesotrófico). **El agua se enturbia impidiendo el desarrollo de la flora béntica y de la fauna** que depende de ella.*
- 2) **El plancton aumenta** hasta densidades que impiden su propia **supervivencia y eventualmente muere**.*
- 3) Los restos del plancton se depositan en el fondo, favoreciendo el **crecimiento de bacterias** descomponedoras, **que consumen el oxígeno** disuelto del fondo.*
- 4) Sin oxígeno, **mueren los peces y crustáceos**.*
- 5) La masa de agua eutrófica aparece turbia y maloliente. Sólo resisten las especies de peces con menor demanda de oxígeno, como las carpas.*

9. En el diagrama siguiente se muestra la evolución de la concentración de ciertas cantidades a lo largo de un cauce fluvial después de que un vertido haya tenido lugar. Identifica razonadamente cuál de las tres curvas corresponde a: 1) la demanda biológica de oxígeno, 2) la concentración de sólidos en suspensión y 3) la cantidad de oxígeno disuelto. ¿Cómo repercuten desechos como aguas fecales o con gran concentración de detergentes? ¿Puede el propio río hacer algo contra ellos? (3 puntos)



La línea roja marca la concentración de sólidos, que alcanzan una concentración máxima en el punto de vertido y disminuyen con la autodepuración. La línea verde es la demanda biológica de oxígeno. En el punto de vertido hay muchísimos nutrientes que favorecen el crecimiento de bacterias y fitoplancton que consumen una gran cantidad de oxígeno disuelto (altísima demanda biológica de oxígeno, curva amarilla). Así, el oxígeno disuelto (curva verde) va disminuyendo. Con el proceso de autodepuración aumenta la cantidad de algas y cianobacterias que reponen el nivel de oxígeno disuelto, y cada vez las bacterias aerobias requieren una menor proporción de oxígeno para su tarea de descomposición orgánica.

Los desechos como detergentes o aguas fecales son ricos en fosfatos y nitratos, que aumentan la concentración de nutrientes donde son vertidos iniciando un proceso de eutrofización. Frente a esta contaminación, si no alcanza unos niveles irreversibles, el río puede desarrollar mecanismos de autodepuración que hemos mencionado anteriormente.