

### 3º DE ESO: FÍSICA Y QUÍMICA.

#### Tareas correspondientes a las clases de la semana del 16 al 20 de Marzo: CAMBIO CLIMÁTICO.

Lee los siguientes textos (*son los que utilizamos para copiar cuando se termina un examen*) y contesta por escrito en tu cuaderno a las cuestiones que se plantean al final, que serán corregidas y calificadas cuando volvamos a las clases.

¿Qué pasa si aumenta la temperatura del planeta solo medio grado más?

Los científicos han analizado qué impacto tendría en el planeta si el calentamiento global alcanzara el techo de 1,5 °C o el de 2 °C y la diferencia.

En el Acuerdo de París ratificado en 2015, la mayoría de países del mundo (196 Partes, para ser más exactos) acordaron mantener por debajo de 2 °C el incremento de la temperatura global del planeta y hacer esfuerzos para limitarlo a 1,5 °C. La fecha fijada para llegar a estos objetivos es 2050. Pero la realidad es que, a este paso, en algo más de 20 años habremos superado el primero de los límites.

El mundo cuenta con la comprensión científica, la tecnología y los medios financieros para hacer frente al cambio climático.

La pregunta es ¿qué pasa si los países no cumplen? En el último informe del IPCC cerca de 100 científicos analizaron qué impacto tendría en el planeta si el calentamiento global alcanzara el techo de 1,5 °C y/o el de 2 °C y las conclusiones son claras: o nos damos prisa o nos quedamos sin planeta.

La diferencia entre medio grado: la vida

Nuestro mundo ya ha sido testigo en el último siglo de una vertiginosa subida de su temperatura: 1 °C desde la época preindustrial hasta nuestros días. Si este aumento progresivo alcanza los 2 °C, las consecuencias se repartirían como una bomba de racimo en múltiples direcciones. Nunca medio grado ha sido tan importante.

Asistiríamos, por ejemplo, a un alarmante aumento del nivel del mar, lo que expondría a 69 millones de personas a catástrofes como inundaciones en las zonas de costa. La pérdida de biodiversidad que padeceríamos con el aumento a 1,5 °C sería catastrófica, pero si el ascenso es a 2 °C, el problema sería completamente irreversible por la desaparición de especies de plantas, animales, insectos, e incluso la muerte de casi la totalidad de los arrecifes de coral.

Muchos de los ecosistemas de nuestro planeta están en riesgo de transformaciones radicales que acabarían con su bioma natural. Con un aumento de la temperatura del planeta de 2 °C, el 13 % de la superficie terrestre sufriría estos cambios, por ejemplo, de tundra a bosque, lo que supondría desajustes irreversibles en su flora y su fauna. Si el aumento es de 1,5 °C, este riesgo se reduce al 4 % del área terrestre.

Además, a mayor temperatura, mayor impacto en el permafrost del Ártico, que se descongelaría entre un 35 % y un 47 % con una subida de 2 °C, reduciéndose al 21 % en caso de que el aumento de la temperatura del planeta que padezcamos sea de 1,5 °C.

Que se exceda la temperatura con una variación de más menos medio grado no tendrá el mismo impacto en todas las áreas ni entornos del planeta, y en algunas ocasiones, consecuencias del calentamiento global como la desaparición de especies serán factores irrecuperables ante los que ya no habrá posibilidad de reaccionar.

Con la ciencia no se puede negociar

La urgencia a la que nos interpela el planeta para evitar estos escenarios requiere de transformaciones drásticas en la economía y en la industria global, y de un compromiso firme por parte de gobiernos, sector privado y sociedad para frenar el calentamiento global.

Para tener la posibilidad de mantener el calentamiento a 1,5 °C a largo plazo, el mundo tendrá que reducir un 45 % las emisiones de CO<sub>2</sub> con respecto a 2010 antes de 2030, y alcanzar cero emisiones netas (neutralidad en carbono) en 2050. Para ello, las emisiones netas anuales deben reducirse al menos a la mitad de la cifra en la que nos movemos actualmente, es decir, pasar de 52Gt a 25Gt al año.

El papel de las energías renovables será fundamental y en 2050 deberían convertirse en la fuente que suministrara entre el 70 % y el 85 % de la energía total.

Además, son necesarias medidas radicales para sustituir los combustibles fósiles en el transporte o para mejorar la producción de los alimentos y evitar el desperdicio.

A pesar de este sombrío panorama, los expertos aún dejan una puerta abierta al optimismo: el mundo cuenta con la comprensión científica, la capacidad tecnológica y los medios financieros para hacer frente al cambio climático.

*Fuentes:* World Resources Institute, Carbon Brief, WWF, The New Climate Economy

## IPCC

En diciembre de 2015, el grupo de científicos asesores de Naciones Unidas en materia de cambio climático, conocido por sus siglas en inglés IPCC, recibió un encargo especial que tenía que estar listo antes de la cumbre del clima de Katowice (diciembre 2018): realizar un informe que explicase los riesgos e impactos del aumento de temperatura en 1,5 °C hasta el año 2100, las acciones requeridas para evitar el calentamiento global y examinar las posibles consecuencias.

Fue a raíz del Acuerdo de París y su objetivo de “*mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C (...), y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C (...)*”, cuando 195 países encargaron este Informe especial del IPCC sobre 1,5 °C.

Casi tres años después y coincidiendo con el día en el que William Nordhaus, uno de los padres de la economía del cambio climático, ha ganado el Premio Nobel de Economía 2018 (junto a Paul Romer), el IPCC ha presentado un informe demoledor que alerta del daño ya causado por el calentamiento global, aquel que está por venir, así como las acciones para evitarlo.

Este documento ha sido publicado previa COP24, donde las reglas de cómo se hará efectivo el Acuerdo de París deben estar listas. Unas reglas que tendrán en cuenta al menos los siguientes aspectos destacados en el informe:

Impactos del cambio climático, los ya vividos y los que están por llegar

Los impactos del cambio climático son un problema del presente que estamos viviendo permanentemente, como por ejemplo las condiciones meteorológicas extremas, el aumento del nivel del mar y la disminución del hielo marino del Ártico, entre otros. Todo ello es el resultado de un aumento de 1 °C de temperatura por encima de niveles preindustriales derivado de las actividades humanas (antropogénico).

No obstante, numerosos impactos podrían evitarse limitando el aumento de temperatura en 1,5 °C respecto a los 2 °C para el año 2100, a destacar:

- El aumento del nivel del mar global sería 10 cm más bajo con un calentamiento global de 1,5 °C en comparación con 2 °C.
- La probabilidad de tener un Océano Ártico libre de hielo marino en verano sería una vez por siglo con un calentamiento global de 1,5 °C, comparado con al menos una vez por década con 2 °C.
- Los arrecifes de coral disminuirían en un 70-90 % con un calentamiento global de 1,5 °C, mientras que prácticamente todos (> 99 %) se perderían con 2 °C.

Además, el informe analiza las diferencias regionales tales como disponibilidad de alimentos donde, por ejemplo, se incrementa de manera importante en África, el Mediterráneo, Europa Central y el Amazonas.

El segundo mejor momento para reducir las emisiones es ya, el mejor ya ha pasado

El informe señala que limitar el calentamiento global a 1,5 °C requiere reducir las emisiones de dióxido de carbono antropogénicas en aproximadamente un 45 % con respecto a los niveles de 2010 para 2030, alcanzando la neutralidad en carbono (cero emisiones netas) alrededor de 2050.

Además, en el informe se recomienda expresamente no confiar en tecnologías que retiran el dióxido de carbono de la atmósfera, ya que su utilización a gran escala no está probada, y los riesgos que se afrontan resultan muy significativos para el desarrollo sostenible.

Descarbonizar el sistema energético y por ende la economía

Para seguir una senda que permitiera no situarse por encima de 1,5 °C, será necesario transiciones rápidas y de gran alcance en la tierra, la energía, la industria, los edificios, el transporte y las ciudades.

Todo ello, requerirá profundas reducciones de emisiones en todos los sectores, especialmente en el sector energético donde las energías renovables deberán suministrar el 70-85 % en 2050. Asimismo, la senda a seguir requiere una reducción del consumo energético, propiciar la eficiencia energética, con una creciente electrificación y una mayor participación de fuentes de generación bajas en emisiones. El informe hace mención especial al papel de las tecnologías solar, eólica, y de almacenamiento, que van a guiar la transición en generación eléctrica.

Esta lucha también facilitará el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Limitar el calentamiento global a 1,5 °C en comparación con 2 °C reduciría los impactos sobre los ecosistemas, la salud humana y el bienestar, facilitando el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, especialmente los relacionados con la erradicación de la pobreza y reducción de las desigualdades.

El cambio climático afecta la capacidad de alcanzar los objetivos incluidos en la Agenda 2030. El camino que marca los ODS influirá en las emisiones, los impactos y las vulnerabilidades. Las respuestas al cambio climático en forma de mitigación y adaptación también interactuarán con el desarrollo sostenible con efectos positivos o negativos, es por ello que hablar de luchar contra el cambio climático es también hablar de ayudar al desarrollo sostenible.

A modo de conclusión, hay que mencionar que la evidencia científica no deja lugar a dudas, el cambio climático avanza con una lentitud arrolladora, pero hay una muy buena noticia, que todavía no se ha perdido la oportunidad de limitar el calentamiento global en un 1,5 °C.

## **EL PERMAFROST.**

Se trata de la capa de subsuelo de la corteza terrestre que se encuentra congelada de manera permanente debido a su naturaleza, no por algún incidente. Sin embargo, no se encuentra permanentemente cubierta de hielo o nieve y se halla en las regiones muy frías o periglaciares.

El permafrost tiene una edad geológica de más de 15.000 años y ahora corre peligro, pues se encuentra en continuo deshielo.

El permafrost no es hielo, sino suelo congelado, y puede ser extremadamente pobre en roca y arena o, lo que es lo mismo, muy rico en materia orgánica; puede tener agua congelada o casi no contener líquido.

El permafrost se encuentra en el subsuelo del planeta, pero específicamente en Siberia, Noruega, Tíbet, Canadá, Alaska e islas ubicadas en el Océano Atlántico sur.

Ocupa entre el 20 y el 24% de la superficie de la Tierra, una superficie poco menor que la ocupada por los desiertos, pero donde puede existir vida, que se desarrolla sobre la tundra.

Durante miles y miles de años, el permafrost del Ártico ha acumulado grandes reservas de carbono orgánico: alrededor de 1.85 billones de toneladas métricas.

El proceso de su derretimiento implica la liberación de muchas toneladas de metano y dióxido de carbono a la atmósfera.



## **LOS SEDIMENTOS MARINOS.**

De la misma manera que en el permafrost, existe metano congelado en los sedimentos marinos. Este gas proviene de la descomposición de los restos de los seres vivos, que caen al fondo cuando mueren. Si aumenta la temperatura del mar, el metano se liberaría de estos sedimentos, pasando del agua del mar a la atmósfera.

## **PERO, ¿QUÉ ES EL METANO?**

El metano es una sustancia química de fórmula  $\text{CH}_4$ . A temperatura ambiente es un gas. Sus puntos de ebullición y fusión son, respectivamente,  $-162\text{ }^\circ\text{C}$  y  $-182\text{ }^\circ\text{C}$ .

En la naturaleza se produce como consecuencia de la putrefacción, en ausencia de oxígeno, de restos de seres vivos.

Es la sustancia mayoritaria en los yacimientos de gas natural, donde constituye entre el 83 y el 97 % del gas.

También está presente en las minas de carbón, donde tradicionalmente se conoce como grisú, siendo su presencia en estos lugares muy peligrosa, ya que es inflamable y explosivo. Ha sido, históricamente, el responsable de muchos accidentes ocurridos en estas minas. Antiguamente los mineros bajaban jaulas con canarios o ratones a las minas de carbón, cuya muerte repentina les avisaba de que se estaban produciendo emanaciones de gases tóxicos, como metano o monóxido de carbono, este último llamado el *asesino silencioso*, ya que provoca la llamada *muerte dulce*, al generar un adormecimiento de las personas que se asfixian sin llegar ni siquiera a darse cuenta.

Aparte de las anteriores fuentes naturales de metano, la humanidad también es responsable de emitir este gas, como consecuencia de los procesos de explotación de yacimientos de combustibles fósiles (en los cuales, muchas veces, este gas se escapa directamente a la atmósfera o es quemado, produciendo dióxido de carbono), de las instalaciones agropecuarias (se produce en el sistema digestivo de los rumiantes, siendo actualmente responsable de casi la cuarta parte de todas las emisiones actuales de metano a la atmósfera) y de los vertederos de residuos orgánicos (en los que es generado a causa de la putrefacción).

El efecto invernadero que produce el metano es más potente que el que produce el dióxido de carbono (para una misma masa de gas). Sin embargo, la contribución global del metano al efecto invernadero en la Tierra es menor actualmente que la del dióxido de carbono.

1. ¿A qué se refiere el texto cuando dice “época preindustrial”?
2. ¿Sabes cuál es la temperatura media de nuestro planeta? ¿Cuánto se ha elevado esta temperatura desde el comienzo de la Revolución Industrial?
3. ¿Tendrá una gran repercusión sobre la población mundial el aumento del nivel del mar? ¿Por qué?
4. ¿Qué es la “biodiversidad”? ¿Qué repercusión tendrá el aumento de la temperatura sobre la biodiversidad? Razona por qué esto será así.
5. ¿Qué diferencia existirá, en cuanto al porcentaje de superficie de la Tierra afectado, si la temperatura se eleva medio grado o dos grados?
6. ¿Qué diferencia existirá, en cuanto al porcentaje de superficie de permafrost afectada, si la temperatura se eleva medio grado o dos grados?
7. ¿Por qué el paso de la utilización de combustibles fósiles al uso de energías renovables es fundamental para la reducción del efecto invernadero?
8. ¿Cuáles son las tres consecuencias globales más graves que se están produciendo actualmente como consecuencia del calentamiento global?
9. ¿Qué lugares del mundo serían los más afectados por el cambio climático?
10. ¿Qué significa la frase del texto: "limitar el calentamiento global a 1,5 °C requiere reducir las emisiones de dióxido de carbono antropogénicas en aproximadamente un 45 % con respecto a los niveles de 2010"?
11. Según los datos recogidos hasta ahora (*di cuáles son esos datos*), ¿parece posible conseguir el objetivo que se expresa en la pregunta anterior?
12. ¿Qué significará "descarbonizar el sistema energético"?
13. ¿Qué papel tienen que jugar las energías solar, eólica y de almacenamiento en la descarbonización del sistema energético?
14. ¿Qué son en realidad las "grandes reservas de carbono orgánico" que han acumulado el permafrost y los sedimentos marinos?
15. ¿Por qué estas reservas de carbono orgánico son tan grandes?
16. ¿Cómo se han formado estas reservas de carbono orgánico?
17. ¿Por qué estas reservas de carbono orgánico están llegando a la atmósfera?
18. ¿Qué tiene de perjudicial que este carbono orgánico llegue a la atmósfera?
19. Según las reglas de nomenclatura que hemos estudiado en el tema 3, ¿cuáles son los nombres químicos del CH<sub>4</sub>, del CO<sub>2</sub> y del CO?
20. En el metano un átomo de carbono se encuentra unido a cuatro átomos de hidrógeno. Di qué tipo de sustancia (iónica, covalente o metálica) es el metano y por qué. Analiza qué ocurrirá con los electrones para que los cinco átomos de esta sustancia cumplan la regla del octeto, Haz los dibujos correspondientes.
21. La temperatura de fusión del metano es de – 182 °C, sin embargo, ni en los sedimentos marinos ni en el permafrost se alcanza una temperatura tan baja. ¿Qué otro factor, que estudiamos el curso pasado que influía en las temperaturas de los cambios de estado, puede estar influyendo aquí para que el metano permanezca congelado?
22. ¿Cuáles son los cuatro lugares que se nombran en el texto en los que se acumula metano de forma natural?
23. ¿Cuáles son las fuentes de emisión de metano que tienen su origen en la acción del hombre?
24. Explica por qué reducir el consumo de carne contribuiría a disminuir el efecto invernadero.
25. Si el efecto invernadero producido por el CH<sub>4</sub> es más potente que el producido por el CO<sub>2</sub>, ¿cuál será la causa de que actualmente la contribución global del CO<sub>2</sub> al efecto invernadero en la Tierra sea mayor que la del CH<sub>4</sub>?